

STUDER

PROFESSIONAL AUDIO EQUIPMENT

Service Information

STUDER A820
Preliminary Alignment Instructions

STUDER A820
Provisorische Einstellanleitung

SI 98/86

Table of contents

- 3.2. Removing the assemblies
- 3.3. Checks, Adjustments
- 2.7. Degraded Operation
- 4.1. Audio Circuit Descriptions

3.2 REMOVING THE ASSEMBLIES

- Open the flap on the amplifier bay: unfasten the stop screw (Allen screwdriver No. 3). Open flap with a sharp pull.
- Folding down the amplifier bay: unfasten two stop screws (Allen screwdriver No. 3). Lightly lift the amplifier bay and press the button in the middle of the bay to release the catch. We recommend to manually cushion the amplifier bay as it swings out. When closing the bay it is necessary to lightly lift the latter and to push the stop lever back so that the bay can be engaged with some momentum.

FOR MEASURING THE WEIGHTED AND LINEAR SIGNAL-TO-NOISE RATIO AND THE RF RATIOS, THE AMPLIFIER BAY MUST BE CLOSED AND THE THREE STOP SCREWS TIGHTENED!!

WARNING
DISCONNECT THE POWER PLUG BEFORE YOU REMOVE ANY HOUSING PANELS!

3.2.1 Headblock assembly

Head cover

- Unfasten two screws [A] (Allen screwdriver No. 3).

Headblock (with headblock cover)

IMPORTANT! TO PREVENT UNWANTED MAGNETIZATION OF THE SOUNDHEADS, THE RECORDER MUST BE SWITCHED OFF WHEN THE HEADBLOCK IS BEING REMOVED!

It is not necessary to remove the head cover for removing the headblock!

- Remove pinch roller (Allen screwdriver No. 3).
- Unfasten three screws (accessible through holes [B] in the soundhead or headblock cover) with the aid of the Allen screwdriver No. 3.
- Carefully lift off the headblock so that the capstan shaft will not become damaged!

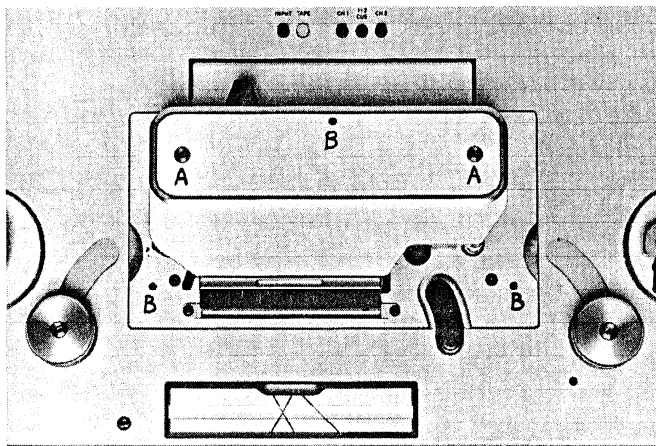


Fig. 3.2.1

3.2.2 Covers

Upper tape transport cover, rear section

- Unfasten seven screws (Allen screwdriver No. 2.5).
- Lift off cover.

Upper tape transport cover, front section

- Remove pinch roller, prestabilizer roller (left) and guide roller (on the right of the headblock) by unfastening one screw each (Allen screwdriver No. 3). IMPORTANT: The height of the rollers might be adjusted with shims - neither confuse or lose the shims, if any!
- Remove headblock (refer to 3.2.1).
- Unfasten seven screws (Allen screwdriver No. 2.5).
- Lift off cover.

Please note during reinstallation procedure:

- Install: prestabilizer roller (heavy) on the left-hand side, guide roller (light) on the right-hand side of the headblock.
- The covers of the prestabilizer roller and the guide roller must be mounted correctly: protected against orientation confusion!

Tape transport cover, bottom

- Unfasten eleven screws (one below the release lever for console swiveling mechanism; Allen screwdriver No. 2.5).

Rear panel

- Unfasten five screws (Allen screwdriver No. 2.5).

Power supply cover

- Unfasten ten screws (Allen screwdriver No. 2.5).

Wooden side panels

- Unfasten four screws each (Allen screwdriver No. 4).

3.2.3 Push button rail

- Unscrew front section of upper tape transport cover as well as the lower tape transport cover (refer to 3.2.2).
- Disconnect 40-pin flat-cable connector on TAPE DECK DISPLAY DRIVER PCB.
- Unfasten two screws (Allen screwdriver No. 2.5).
- Carefully lift off push button rail.

3.2.4 Tape transport push button assembly

- Remove push button rail (3.2.3).
- Disconnect flat-cable connector on the left-hand edge of the TAPE DECK DISPLAY DRIVER PCB. Open cable clamp in which the flat cables are secured.
- Unfasten two screws [C] (Allen screwdriver No. 3).

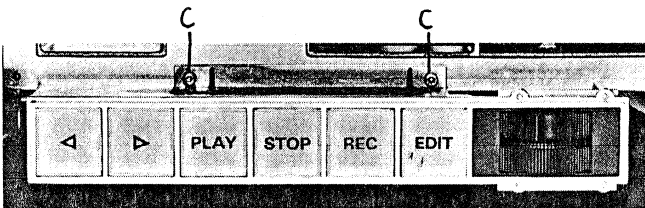


Fig. 3.2.2

3.2.5 Service display

- Remove push button rail (3.2.3).
- Detach flat-cable connector on the top edge of the TAPE DECK DISPLAY DRIVER PCB.
- Unfasten two screws [D] (Allen screwdriver No. 2.5).

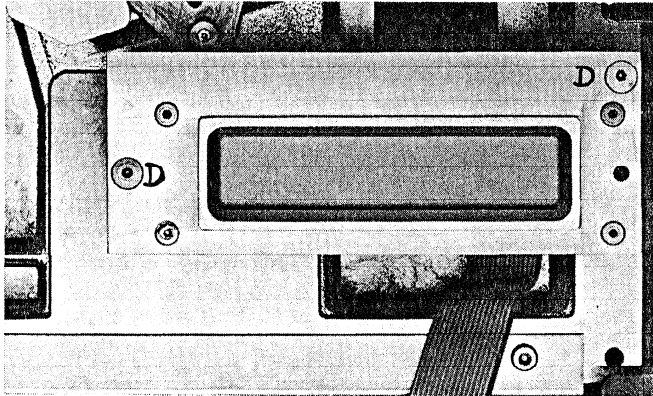


Fig. 3.2.3

3.2.6 Tape guide assembly

- Remove front section of upper tape transport cover (3.2.2).
- Slide two slot covers [E] over the shaft stubs of the prestabilizer roller and guide roller and slide them as far as possible in the direction of the brake solenoids.
- Unfasten three screws [F] (Allen screwdriver No. 3).
- Remove assembly. Do not turn upside down, otherwise the three screws will drop out.

Please note during reinstallation procedure:

- Manually turn the two cam discs (on the shafts of the synchronous motors) to their clockwise limit positions.
- Lightly twist clockwise the swivel arm of the prestabilizer roller and the one of the ceramic tape guide as well as counterclockwise the swivel arm of the guide roller, and carefully insert the tape guide assembly.
- Lift the two slot covers over the shaft stubs and ensure that the shaft end [G] of each swivel arm fits into the small hole [H] of the shields.

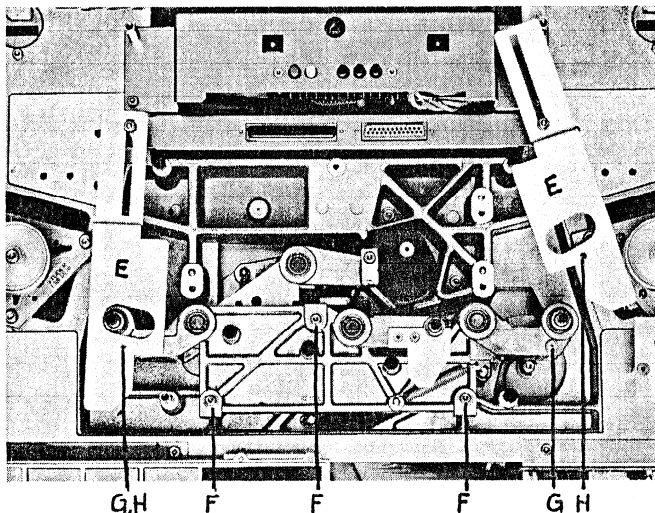


Fig. 3.2.4

3.2.7 Tape tension sensors

- Remove headblock (3.2.1), front section of upper tape transport cover, and lower tape transport cover (3.2.3).
- Detach flat-cable connector on the underside of the tape tension sensor.
- Unfasten three special screws for each tape tension sensor (ball head Allen screwdriver No. 3), accessible through the cutout at the sleeve edge of the guide roller.

3.2.8 Tape end sensor (light barrier) with guide roller

- Remove headblock (3.2.1) and front section of upper tape transport cover (3.2.3).
- Detach flat-cable connector on the sensor PCB.
- Unfasten three special screws (Allen screwdriver No. 3).

3.2.9 Tape move sensor

- Remove headblock (3.2.1) and front section of upper tape transport cover as well as lower tape transport cover (3.2.2).
- Detach flat cable connector on the underside.
- Unfasten three special screws (Allen screwdriver No. 3).

3.2.10 Spindle (incl. brake roller)

- Remove rear section of upper tape transport cover.
- Disengage adapter by pressing down the ring at the edge of the spindle and remove it.
- Unfasten screw in the center of the spindle (Allen screwdriver No. 4).
- By pressing against the armature of the brake solenoid (see arrow), release the brake band from the brake lining to such an extent that the spindle can be lifted off without twisting the brake band.

IMPORTANT! THE HEIGHT OF THE BRAKE DRUM HAS BEEN ADJUSTED WITH SHIMS. DO NOT LOSE OR CONFUSE THE SHIMS! NEITHER THE INSIDE OF THE BRAKE BAND NOR THE BRAKE LINING (REDDISH FABRIC) SHOULD BE TOUCHED WITH YOUR FINGERS. ! !

- When reinstalling the spindle, also ensure that the brake band does not become twisted: release the band by pressing against the armature of the brake solenoid!

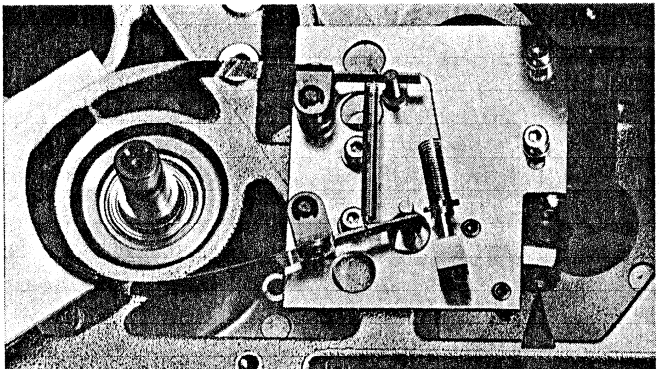


Fig. 3.2.5

3.2.11 Tape brakes

- Remove spindle (3.2.10).
 - Detach the supply cable to the brake solenoid.
 - Unfasten two screws (Allen screwdriver No. 3).
 - During removal, guide the supply cable of the brake solenoid through the tape transport chassis.
- Please note during reinstallation procedure:
- Insert supply cable of the brake solenoid.
 - Adjust brake chassis (refer to 3.3.4).

3.2.12 Spooling motors

- Remove spindle (3.2.10).
- Remove stop plate for brake band (2 screws [J], Allen screwdriver No. 3).
- Remove lower tape transport cover (3.2.2).
- Detach motor supply cables on SPOOLING MOTOR DRIVE AMPLIFIER PCB and flat cable on MOTOR TACHO PCB (behind motor).
- Unfasten three screws [K] (Allen screwdriver No. 4). To prevent the motor from falling out, it must be supported from the bottom while the screws are being unfastened.
- Ensure that the polarity is correct when you reinstall the motor! Red = "+" (or "B" on the left-hand spooling motor, "A" on the right-hand spooling motor).

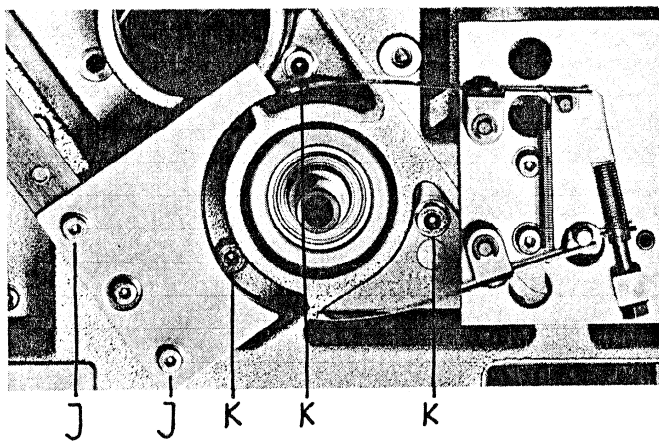


Fig. 3.2.6

3.2.13 Capstan motor

- Remove front section of upper tape transport cover and lower tape transport cover (3.2.2).
- Detach multipoint connector (MOLEX) on CAPSTAN MOTOR DRIVE AMPLIFIER.
- Unfasten three special screws (Allen screwdriver No. 3). To prevent the motor from dropping out, it must be supported from the bottom while the screws are being unfastened.

3.2.14 Power supply

- Remove power supply cover, rear section of upper tape transport cover, and lower tape transport cover (3.2.2).
 - Unscrew power switch (Allen screwdriver No. 3).
 - Detach one cable harness each (in a gray plastic tube) from the STABILIZER/LIMITER PCB, from the SPOOLING MOTOR SUPPLY PCB and from the power switch. Unfasten cable clamp of the cable harness to the power switch (Allen screwdriver No. 3).
 - Open and empty cable duct.
 - Detach connectors of the two stranded ground wires (blk).
 - Unfasten eleven screws (Allen screwdriver No. 2.5) at the lower edge of the connector panels. Remove remote-control connector panel by unfastening three additional screws.
 - Unplug stranded ground wire blk (connector on PARALLEL REMOTE INTERFACE PCB).
 - Detach flat-cable connection on PARALLEL REMOTE INTERFACE, pull circuit board out of the guide rails, detach second flat-cable connection.
 - Unfasten three screws each on the left-hand and right-hand side panel of the amplifier bay. Hold the power supply unit while you unfasten the screws.
 - Carefully lift out the power supply unit.
- Reinstallation procedure
- All still existing connector panels and filler panels are to be removed completely before commencing with the reinstallation (6 additional screws, Allen screwdriver No. 2.5).
 - The reinstallation procedure can subsequently be started by performing the foregoing steps in the reverse order.
 - Reconnecting the power switch: 2 x blu in the middle, 2 x brn on the narrow side of the power switch.

3.2.15 Monitor unit (built into tape deck)

Monitor speaker

- Remove rear section of upper tape transport cover and lower tape transport cover (3.2.2).
- Disconnect speaker supply cable on MONITOR AMPLIFIER (CIS connector).
- Unfasten three screws (Allen screwdriver No. 3).

Monitor amplifier unit

- Unfasten two hexagon stud bolts (width across flats 7 mm) and two screws (Allen screwdriver No. 3) as well as a flat-cable and three CIS connectors on the MONITOR AMPLIFIER.

3.2.16 SPOOLING MOTOR DRIVE AMPLIFIER (2 x), SPOOLING MOTOR SUPPLY AND STABILIZER/LIMITER PCBs

- Remove rear cover (3.2.2), swing down amplifier bay, and set recorder into the service position.
- Connections:
 - SPOOLING MOTOR DRIVE AMPLIFIER: Two motor supply conductors (AMP terminals; red = "+", blk = "-"), one flat-cable connector and one MOLEX connector.
 - SPOOLING MOTOR SUPPLY: Detach one flat-cable connector and three MOLEX connectors.
 - STABILIZER/LIMITER: Detach two MOLEX connectors.
- Each of the four assemblies is secured on the back of the recorder by means of a screw (Allen screwdriver No. 3). The assembly can be removed toward the rear after this screw has been unfastened.
- Upon reinstallation, the two pins (on each assembly) must fit into the corresponding holes of the recorder chassis.

3.3
CHECKS, ADJUSTMENTS

Required aids:

- Digital Multimeter
- Oscilloscope
- Frequency counter
- Spring dynamometer 0 - 5 N (0 to 500 g) Part No. 10.249.001.01
- Spring dynamometer 0 - 20 N (0 to 2 kg) Part No. 10.249.001.03
- Gauge for adjusting the tape tension sensors Part No. 10.010.001.30
- Device for adjusting the tape tension springs incl. 2 weights Part No. 10.010.001.31
- Tentelometer 1/4" - 1" Part No. 10.300.001.01
- Audio head alignment gauge A80/A820 1/4" Part No. 10.010.001.02
- Reference block A80/AB00/A820 Part No. 10.010.001.01
- Tape guidance gauge Part No. 10.xxx.xxx.xx
- Extender board Part No. 1.820.799.00
- Grease pen Part No. 10.401.001.01

3.3.1
Power supply

Checking the supply voltages:

- Swing down amplifier bay.
- On FUSE/SUPPLY FAILURE DETECTOR PCB 1.820.737 measure the voltage to ground (TP3) on the following test points (from left to right):
 - TP11: +5.6 V \pm 0.1 V (adjustable with R21 on SWITCHING STABILIZER PCB 1.820.790)
 - TP10: +24 V \pm 1 V
 - TP9: +15 V \pm 0.1 V (adjustable with R6 on SWITCHING STABILIZER PCB 1.820.790)
 - TP8: -15 V \pm 0.1 V
 - TP7: +26 V \pm 1 V
 - TP6: -26 V \pm 1 V
 - TP5: STABIN+ unregulated voltages, variable
 - TP2: STABIN- between 30 V and 63 V, depending
 - TP1: CAPMOT on load and equipment of recorder

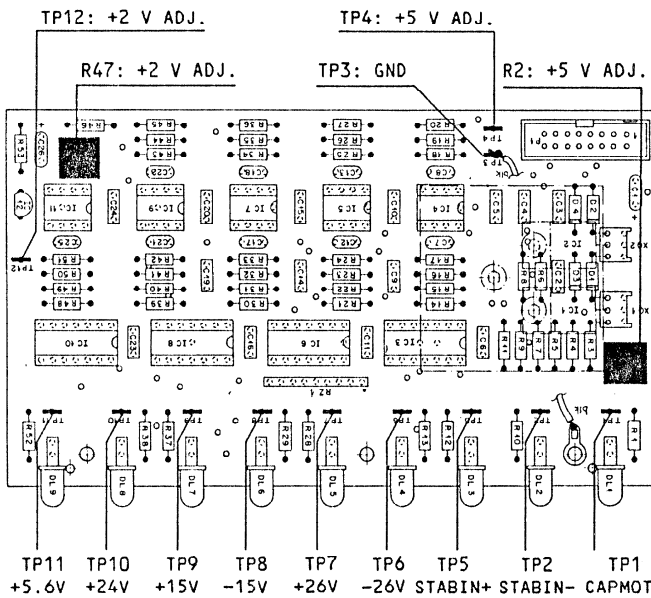


Fig. 3.3.1

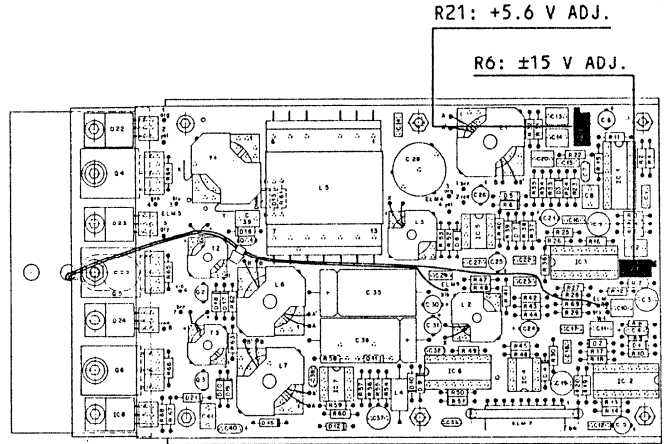


Fig. 3.3.2

Adjusting the reference voltages:

- Adjust the reference voltages on the FUSE/SUPPLY FAILURE DETECTOR PCB 1.820.737 (as a rule, only required after repairs have been made on the circuit board):
 - TP4: +5.0 V \pm 100 mV (adjustable with R2)
 - TP12: +2.0 V \pm 20 mV (adjustable with R47).

Checking the spooling motor supply voltages:

- In normal operation of the recorder, approx. + 30 V are available between the test points TP2 ("+") and TP1 ("−") on the SPOOLING MOTOR SUPPLY PCB 1.820.777.
- The yellow LED (DL1) is dark after power on. After approx. 4 seconds it is illuminated brightly, afterwards its brightness slowly decreases to a dim glow (in normal operation).
- The red LED (DL2) is only on if the spooling motors are acting as generators and deliver energy to be dissipated by the "power Z diode" on the spooling motor control.

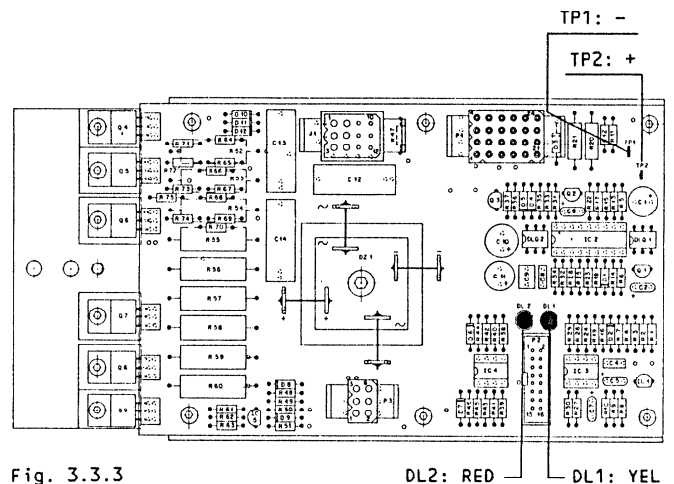


Fig. 3.3.3

3.3.2
OPTO SENSOR (light barrier) 1.820.793 GRP44

Checking and adjusting the switching threshold:

- Remove front half of upper tape transport cover. Then reinstall the headblock and the guide rollers.
- Connect voltmeter (range 15 VDC) to TP2 and ground (TP1).
- Switch recorder on, no tape mounted.
- If the measurement does not indicate $0\text{ V} \pm 0.1\text{ V}$, adjust with R27.
- Mount tape and spool forward past the leader so that magnetic tape is located in the light barrier.
- Switch recorder to STOP.
- If the measurement does not indicate 12 V at least, adjust with R26.

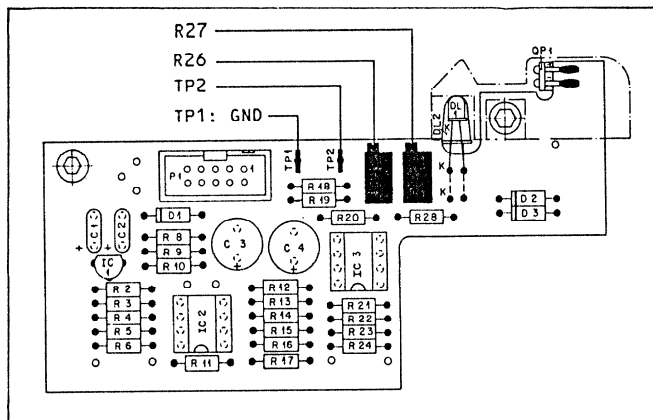


Fig. 3.3.4

3.3.3
MOVE SENSOR (tape move sensor) 1.820.770 GRP45

Checking and adjusting the duty cycle

- Switch recorder off.
- Remove TAPE DECK COUNTER/TIMER 1.820.761 and reinsert it via the extender board (1.820.799.00).
- Switch recorder on.
- Connect oscilloscope to terminal 7 or 8 (ground to terminal 21) of the extender board.
- Mount tape and select highest tape speed.
- Check symmetry of curve shape. The duty cycle of the two signals must be $50\% \pm 10\%$. If there are any deviations, adjust to a symmetrical square-wave signal with R3 (R3 is located next to the connector) on the MOVE SENSOR PCB (signal on terminal 7 of the extender board) or R9 respectively (signal on terminal 8).

Phase shift of the two MOVE signals

- The phase shift of the two square-wave signals ($90^\circ \pm 10^\circ$) cannot be adjusted.

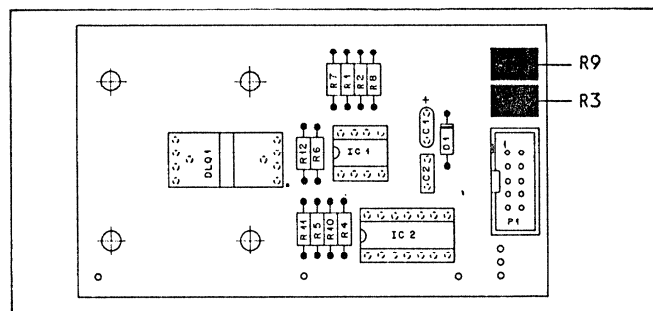


Fig. 3.3.5

3.3.4
Mechanical brakes GRP40 (left), GRP41 (right)

Checking the brake assembly: (recorder switched off!)

The correct functioning of the brakes can be checked by briefly turning the spindle forward and backward. Whenever the direction changes, one of the two brake levers audibly contacts the lifting pin or the stop pin.

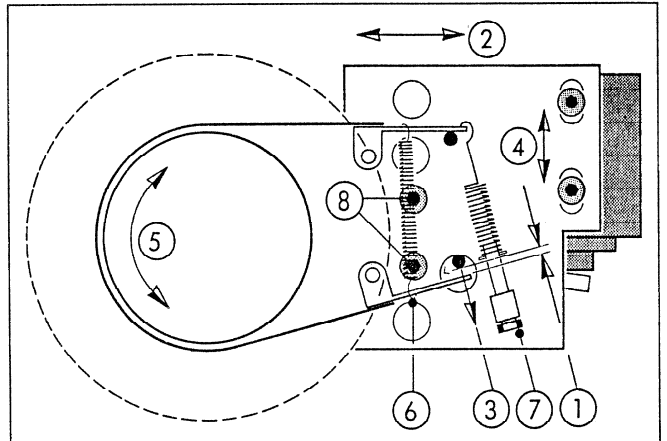


Fig. 3.3.6

Adjusting the brake assembly:

- Switch recorder off.
- Remove rear section of upper tape transport cover.
- The play [1] between the brake lever and its lifting pin must be 1 to 1.5 mm. Adjustment procedure:
 - Remove reel adapters.
 - Remove spindle without brake roller, (3 screws, Allen screwdriver No. 3).
 - Unfasten two mounting screws [8] of the brake assembly (Allen screwdriver No. 3), shift brake assembly sideways in parallel until the required play is attained. Retighten the mounting screws.
- The travel [3] of the lifting pin should be 4 to 5 mm. Check by pressing from the front against the armature of the brake solenoid. The travel can be adjusted after the two mounting screws of the brake assembly [4] (Allen screwdriver No. 3) have been lightly loosened, the travel can then be adjusted by shifting the brake solenoid. Retighten the fixing screws.
- Reinstall spindle.

Fig. 3.3.7

Adjusting the retarding torque:

- Retarding torque in take-up direction (weak braking):
 - Mount empty reel with 2 to 3 m of tape in direction opposite the normal operating position.
 - Hook spring dynamometer 0 - 5 N (0 to 500 p) into a loop at the start of the tape; unwind tape slowly and evenly. The retarding torque can be adjusted to the value specified in the following table by rehooking the spring [6].
- Retarding torque in supply direction (strong braking):
 - Mount empty reel with 2 to 3 m of tape in normal operating position.
 - Hook spring dynamometer 0 - 5 N (0 to 500 p) into a loop at the start of the tape; unwind tape slowly and evenly. The retarding torque can be adjusted by means of screw (7) to the value specified in the table below.

The retarding torque should be uniform throughout the entire length of the tape, otherwise the brake roller and the brake band need to be replaced! Before installing the brake band be sure to clean its inner surface thoroughly with spirit!

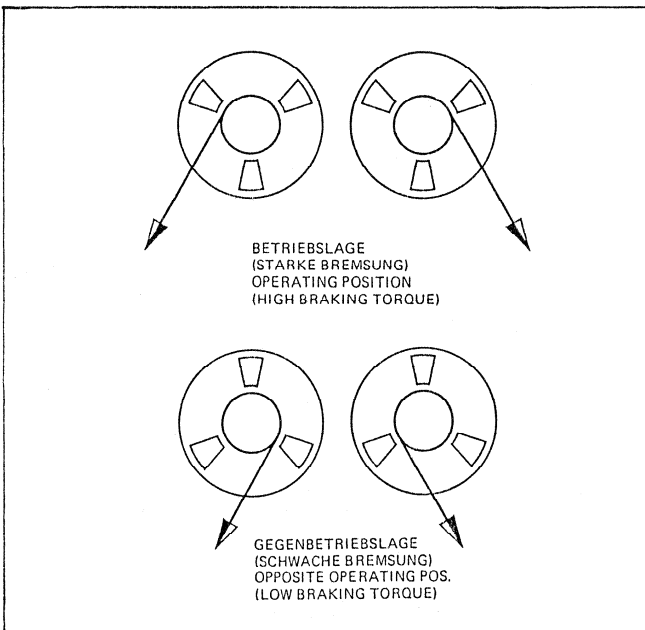


Fig. 3.3.7

	Left-hand reel		Right-hand reel	
	Take-up direction (opposite op. pos.)	Supply direction (operating position)	Take-up direction (opposite op. pos.)	Supply direction (operating position)
1/4"	< 0,9 N (< 90 p)	2 N ± 0,15 N (200 p ± 15 p)	< 0,9 N (< 90 p)	2 N ± 0,15 N (200 p ± 15 p)
1/2"	< 0,9 N (< 90 p)	2 N ± 0,15 N (200 p ± 15 p)	< 0,9 N (< 90 p)	2 N ± 0,15 N (200 p ± 15 p)

3.3.5
TAPE TENSION SENSOR 1.820.772 GRP42 (left), GRP43 (right)

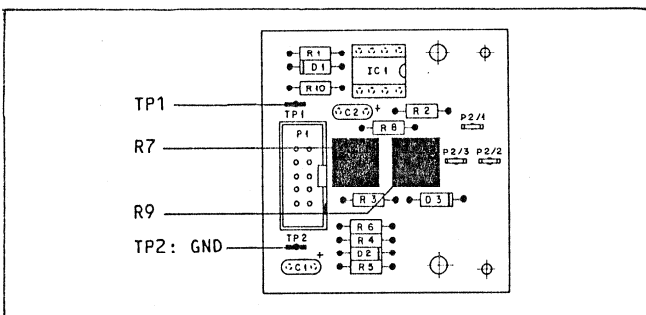


Fig. 3.3.8

Checking the tape tension sensor:

- Remove lower tape transport cover.
- Remove guide roller and prestabilizer roller (left) or tacho roller (right), respectively.
- Connect digital voltmeter to the two test points TP1 ("+") and TP2 (ground).
- Switch recorder on.
- In the neutral position of the tape tension sensor (without tape) the measured voltage should be 0.000 V (+ 15 mV/- 0 mV) (Offset).

- Insert gauge for adjusting the tape tension sensors according to Fig. 3.3.9 (part No. 10.010.001.30) into the tape tension sensor; the voltage should be 2.700 V ± 10 mV (Gain).

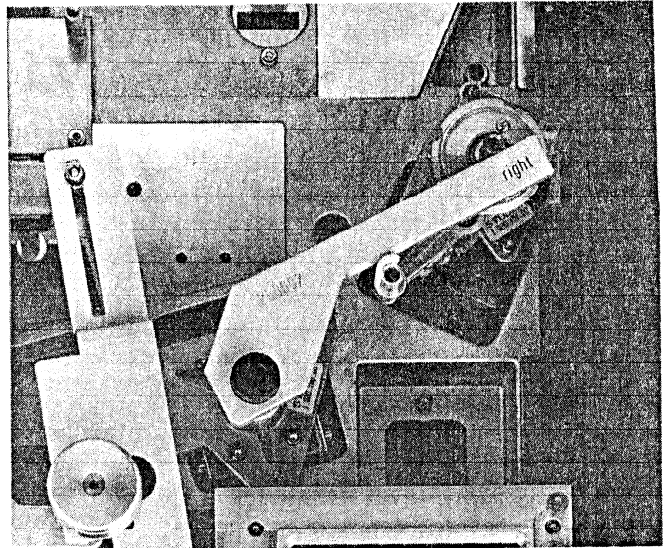


Fig. 3.3.9

Checking the tape tension spring:

Before this check the offset and gain adjustment must be checked (see above) and adjusted, if necessary (see below)!

- Install guide and prestabilizer/tacho rollers.
 - Insert adjusting device (part No. 10.010.001.31) on the tape transport according to Fig. 3.3.10 (it is not necessary to remove the tape transport covers for this check).
 - Connect digital voltmeter to the two test points (as above).
 - Hook on small weight (20 g). The reading of the digital voltmeter should be 50 mV ± 20 mV.
 - Hook on the large weight (220 g). The reading of the digital voltmeter should be 3.200 V ± 50 mV.
- If these values are not attained, the tape tension spring has to be adjusted (see below).

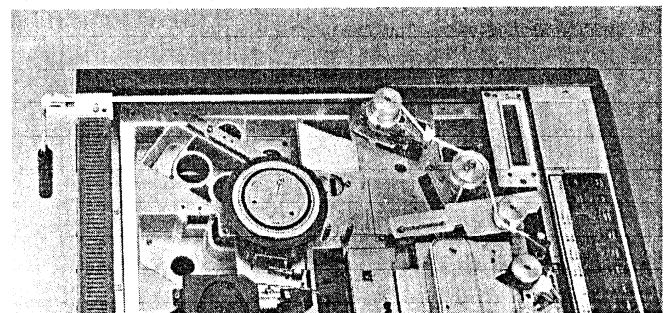


Fig. 3.3.10

Adjusting the tape tension sensor:

- Remove guide roller and prestabilizer roller (left) or tacho roller (right), respectively.
- Neutral position: adjust offset with R7 on TAPE TENSION SENSOR PCB (closer to the connector) to a voltage of 0.000 V (+15 mV/- 0 mV).
- Insert gauge for adjusting the tape tension sensors according to Fig. 3.3.9, adjust gain with R9 to a voltage of 2.700 V ± 10 mV.
- Secure both potentiometer settings with locking paint.

Adjusting the tape tension spring [A]:

The offset and the gain must be checked and aligned, if necessary, before this adjustment is made (see above!).

- Install guide and prestabilizer/tacho rollers.
- Remove front section of upper tape transport cover.
- Install adjusting device on the tape transport (refer to Fig. 3.3.10).
- Connect digital voltmeter to the two test points (as above).
- * Loosen locknut [B] of threaded pin [C].
- * Hook on small weight (20 g).
- * Adjust the voltage to $50 \text{ mV} \pm 20 \text{ mV}$ by turning the threaded pin [C] (voltage increases when turning out the threaded pin).
- * Tighten the locknut [B], the voltage must remain between the indicated limits.
- * Hook on the large weight (220 g).
- * Adjust the voltage to $3.200 \text{ V} \pm 50 \text{ mV}$ by turning the adjusting pin [D] (voltage rises when the spring is elongated).

The adjustments identified with "*" influence each other and must be repeated several times in the same sequence, if necessary!

- Secure threaded pin [C] (locknut [B]) and adjusting pin [D] with locking paint.
- Reinstall tape transport covers.

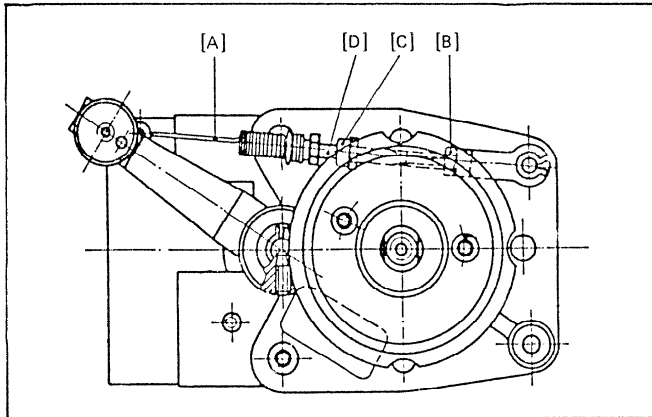


Fig. 3.3.11

3.3.6 Pinch unit

Checking the distance between capstan shaft and pinch roller:

- Mount tape, switch recorder on, select STOP mode.
- The distance between capstan shaft and pinch roller must measure between 0.5 and 1.0 mm.

If this value is not attained, the distance is to be adjusted.

Adjusting the distance between capstan shaft and pinch roller:

- Remove lower tape transport cover, tilt recorder to service position.
- Loosen locknut (opening between flats 7 mm) on the tie rod of the pinch unit and turn tie rod until the required distance between capstan shaft and pinch roller is attained.
- Retighten locknut and secure with locking paint.
- The pinch roller spring must be adjusted afterwards !

Checking the pinching force:

- Remove front section of upper tape transport cover.
- Reinstall headblock and pinch roller (without cover), unscrew fixing screw from the pinch roller cover and turn it into the tapped hole of the pinch roller shaft by 3 to 4 turns.
- Mount tape, switch recorder on, select PLAY mode.
- Hook spring dynamometer 0 - 20 N to the screw, and pull in the direction of the connecting line between the centers of the capstan shaft and the pinch roller. While pulling, lightly brake the pinch roller with your finger.
- The spring dynamometer should indicate $9 \text{ N} \pm 1 \text{ N}$ ($0.9 \text{ kp} \pm 0.1 \text{ kp}$) at the point where the pinch roller just lifts off the tape (and consequently stops).

Adjusting the pinching force:

If this value is not attained, the pinch roller spring has to be readjusted.

- Remove lower tape transport cover, tilt recorder to service position.
- Switch recorder to PLAY.
- The adjusting nut (prevailing torque type nut, opening across flats 7 mm) of the pinch unit is accessible through a hole in the cast chassis. Adjust until the requested value is attained.
- Reinstall pinch roller cover after the adjustment.

3.3.7 Lifting pin

The lifting pin (between reproduce head and capstan shaft) should touch the tape only lightly in PLAY mode.

Checking and adjustment:

- Remove soundhead cover (refer to 3.2.1).
- Switch recorder to PLAY mode and press on the lifting pin from the front. The pin should be lifted off the tape by a few tenths of a millimeter.
- Should this not be the case, loosen the locknut (opening across flats 5.5 mm) and adjusting screw (opening across flats 5.5 mm) to such a point where the pin just touches the tape in play mode.
- Retighten locknut.
- Replace soundhead cover.

3.3.8 Tape tension

Check measurements:

The tape tensions are measured with a Tentelometer (part No. 10.300.001.01) which is calibrated for a tape tension of 1.0 N (100 p) with 1/4" tape of the same brand used for the tape tension adjustment. The Tentelometer is to be arranged as close to the reels as possible. The tape should run perpendicularly over the center of the Tentelometer. The rear section of the upper tape transport cover may possibly have to be removed (depending on the type of Tentelometer used) in order to gain unobstructed access to the tape.

- Switch tape recorder on, select tape speed 15 ips as well as corresponding tape type (the tape tension values are also changed over when a different tape type is selected!).
- Mount tape and spool forward until the tape pancakes are the same size on both reels.

■ **PLAY and REVERSE tape tension:**

The values specified in the table below must be attained. When the pinch roller is manually lifted slightly off the tape, the reels should stand still after one full revolution at the most. The service display should indicate the following message:

ERR: PINCH ROLLER
SLIPPING

(After having released the pinch roller, this message disappears)

■ **Spooling tension:**

To check the tape tension in spooling mode, the winding speed is to be set to 0.5 m/s:

- Open the programming lock (Allen screwdriver No. 2.5, approx. one turn in the counterclockwise direction).
 - Starting with the display status "L RANGE ./. dBm", press Ψ /NEXT twice, \rightarrow /CURSOR once, and Ψ /NEXT four times in order to page forward to the block "SET MAX WIND SPEED".
 - Set the parameter to 0.5 m/s with the SET/CUE wheel.
 - Press STORE!
 - Press 1/LAST six times.
 - Measure on the left-hand reel, function). The values specified in the following table should be attained.
 - Restore the original winding speed (same procedure as above).
 - Close programming lock (turn to the clockwise stop).
- **STOP and EDIT tape tension:**
- Switch tape recorder to STOP.
 - Measure on left-hand reel. During the measurement, manually turn the right-hand reel counterclockwise slowly and evenly.

	1/4"		1/2"	
	Left	Right	Left	Right
PLAY	0,7 N \pm 0,1 N 70 p \pm 10 p	1,1 N \pm 0,1 N 110 p \pm 10 p	1,2 N \pm 0,1 N 120 p \pm 10 p	2,0 N \pm 0,1 N 200 p \pm 10 p
REV. PLAY	1,1 N \pm 0,1 N 110 p \pm 10 p	0,7 N \pm 0,1 N 70 p \pm 10 p	2,0 N \pm 0,1 N 200 p \pm 10 p	1,2 N \pm 0,1 N 120 p \pm 10 p
)	0,8 N \pm 0,1 N 80 p \pm 10 p	-----	0,9 N \pm 0,1 N 90 p \pm 10 p	-----
STOP EDIT	1,0 N \pm 0,1 N 100 p \pm 10 p	-----	1,3 N \pm 0,1 N 130 p \pm 10 p	-----

Tape tension adjustments:

These values must be corrected if they are not attained.

- Open the programming lock (Allen screwdriver No. 2.5, approx. one turn in the counterclockwise direction).
- Starting with the display status "L RANGE ./. dBm", press Ψ /NEXT twice, \rightarrow /CURSOR once, and Ψ /NEXT seven times for the PLAY tape tension, eight times for the spooling tape tensions, nine times for the STOP/EDIT tape tension, and ten times for the REVERSE PLAY tape tension, in order to page to the desired programming blocks. Changeover right/left with \rightarrow /CURSOR or \leftarrow /CURSOR (indication in the LC display). The selected tape type is also displayed (upper right section of the LC display), the changeover is performed by pressing STOP and TAPE A/TAPE B at the same time (changeover from 1/4" to 1/2" tension takes place automatically when the headblock is exchanged, i.e. a 1/4" headblock must be installed for adjusting the 1/4" tape tensions).
- Set the parameter to the desired value with the aid of the SET/CUE wheel.
- Press STORE!
- Press 1/LAST as often as required so that the service display indicates "L RANGE ./. dBm".
- Close programming lock (turn to the clockwise stop).

3.3.9

Exchanging and adjusting the soundheads

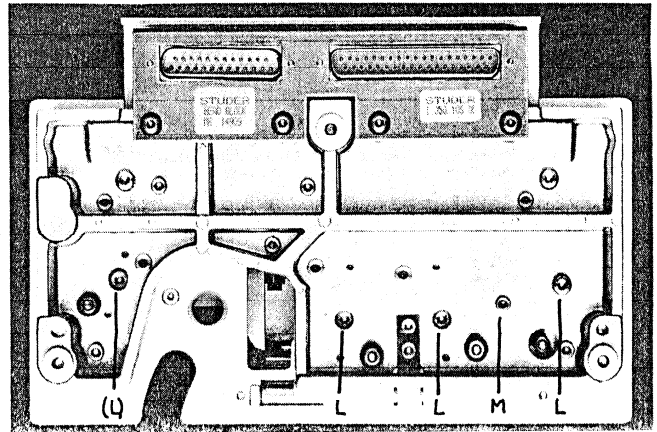


Fig. 3.3.12

IMPORTANT: To prevent unwanted magnetization of the soundheads, the recorder must be switched off before the headblock is removed or reinstalled!

Exchanging the soundheads:

- Remove pinch roller and headblock (1 + 3 screws, Allen screwdriver No. 3).
- Remove soundhead cover (2 screws, Allen screwdriver No. 3).
- Unscrew connector carrier (4 screws, Allen screwdriver No. 2.5).
- Unsolder connecting cable of the corresponding head.

Pin assignment GRP60 ELM01 (connector in headblock):

	Erase head/ TC repro h. CH1 CH2 TC	Record head CH1 CH2	Reprod. head CH1 CH2	Code head Era Rec	Preamp.		
					CH1	CH2	Sup ply
AB20-1 Mono	#16 grn #17 org	5 brn 6 blk	--- brn brn blk	*12 --- *11 blk	1 blk 2 blu	---	9 red 28 blu
AB20-0.75 Stereo	#16 grn #17 org	5 24 brn brn 6 25 blk blk	--- brn brn blk	*12 *14 --- *11 *13 blk blk	1 20 blk blk 2 21 blu blu	---	9 red 28 blu
AB20-0.75 VU Stereo	#16 #34 grn grn #17 #35 org org	5 24 brn brn 6 25 blk blk	--- brn brn blk	*12 *14 --- *11 *13 blk blk	1 20 blk blk 2 21 blu blu	---	9 red 28 blu
AB20-2 2 Channel 1/4"	#16 #34 grn grn #17 #35 org org	5 24 brn brn 6 25 blk blk	--- brn brn blk	*12 *14 --- *11 *13 blk blk	1 20 blk blk 2 21 blu blu	---	9 red 28 blu
AB20-2 TC 2CH + TC	#16 #34 #13 grn grn org #17 #35 #31 org org grn	5 24 brn brn 6 25 blk blk	--- brn brn blk	*12 *14 15 14 *11 *13 33 32 org org grn	1 20 blk blk 2 21 blu blu	---	9 red 28 blu
AB20-2 2 Channel 1/2"	#18 #36 grn grn #17 #35 org org	5 24 brn brn 6 25 blk blk	--- brn brn blk	*12 *14 --- *11 *13 blk blk	1 20 blk blk 2 21 blu blu	---	9 red 28 blu

* Connected to preamplifier in headblock.
Connected to ERASE HEAD CONNECTION PCB in headblock.

- The soundhead can be removed after the screw [L], accessible from the bottom, has been unfastened (Allen screwdriver No. 3).

IMPORTANT: The black swivel plate must not be shifted when exchanging a soundhead! The distance between the soundhead support and the face of the head has been milled to the same dimensions for all soundheads which means that no adjustments are necessary.

- After the soundheads have been exchanged, the perpendicularity of the head can be checked by means of the soundhead alignment gauge A80/A820 1/4" (part No. 10.010.001.02) on the reference block A80/A800/A820 (part No. 10.010.001.01). The headshield flap must be removed for this check (2 screws, Allen screwdriver No. 2). The headblock and the gauges should be set on a levelling plate (or by way of expedient on a flat glass plate).

Aligning the face of the record and the reproduce head

PREREQUISITE: TAPE TENSION ADJUSTED ACCORDING TO 3.3.7 !

- Mark the face of the record and the reproduce head with a grease pen (part No. 10.401.001.01).
- Mount tape, select highest tape speed, and allow the recorder to run in PLAY mode for approximately two minutes.
- Stop recorder and lift the tape carefully off the head. The head face is aligned correctly if the colour has been polished off symmetrically on both sides of the headgap (if necessary check with magnifying glasses). Should this not be the case, the head must be brought into the correct position by turning it; recheck head gap position afterwards, as described above.

Aligning the head face of the erase head

(For time code versions also refer to 4.7.6 and 4.7.7 !)

Method A:

- Remove soundhead cover (2 screws, Allen screwdriver No. 3).
- Mount tape and start recorder in PLAY mode.
- Look at the erase head vertically from the top and align the head in such a way that the spacings from the left-hand and the right-hand edge of the head to the tape are identical.

Method B:

- Mark the black (ferrite) surfaces of the erase head with a grease pen (part No. 10.401.001.01). The light (ceramic) parts of the head are difficult to clean!
- Mount tape, select highest speed, and allow the recorder to run in PLAY mode for approximately 2 minutes.
- Stop recorder and lift the tape carefully off the head. The head face is aligned correctly if the colour has been polished off symmetrically on both sides of the headgap (if necessary check with magnifying glasses). Should this not be the case, the head must be brought into the correct position by turning it; recheck head gap position afterwards, as described above.

Azimuth alignment of the record and the reproduce head

Refer to 4.3.3 or 4.4.3 and 4.4.5 respectively!

Scrape flutter roller

The scrape flutter roller can be removed after the screw [M] accessible from the bottom (Allen screwdriver No. 2.5) has been unfastened. The height adjustment of the scrape flutter roller does not need to be checked after removal of the roller because the height has been aligned exactly by the factory.

Adjusting the tape guidance elements

Check the left-hand ceramic tape guide (between the erase and the record head) with the aid of the tape guidance alignment gauge (part No. 10.xxx.xxx.xx).

3.3.10

Capstan motor GRP38

The capstan motor 1.021.601.00 operates under the control of the CAPSTAN CONTROL UNIT 1.820.764.00/.20. The assembly 1.820.764.21/.22 is used in conjunction with the motor 1.021.601.81.

Capstan motor tacho

The capacitive scanners as well as the three Hall effect sensors can only be adjusted in the factory!

TACHO SENSOR ELECTRONICS PCB 1.021.695.81

- Remove capstan motor (refer to 3.2.13), but leave it connected. Remove the TACHO SENSOR ELECTRONICS PCB 1.021.695.81 from the capstan motor (2 screws, Allen screwdriver No. 2.5)
- Switch recorder on, without tape. Tape speed 15 ips.
- Start capstan motor by pressing PLAY.
- Connect frequency counter to TP2 (ground lead to TP1).
- Set oscillator frequency with L1 to 5.5 MHz \pm 500 kHz.
- Connect oscilloscope (possibly AF voltmeter) to TP4 (ground lead to TP1).
- Adjust for maximum amplitude with L3.
- Connect oscilloscope (possibly AF voltmeter) to TP3 (ground lead to TP1).
- Adjust for maximum amplitude with L2.
- Connect oscilloscope to signal TD-TCM2 (IC1/pin 2) and adjust with R41 to duty cycle of 50%.
- If a wow-and-flutter meter is available, reinstall the capstan motor. Minimize the linear wow and flutter with R41 (accessible from the bottom if the lower tape transport cover is removed).
- By way of expedient this adjustment can also be made in one of the two following ways:
 - With oscilloscope (with removed capstan motor only): Connect oscilloscope to TP3 (ground lead to TP1). Adjust signal with R41 to minimum jitter.
 - By ear (also possible with reinserted capstan motor): Press blade of a large screwdriver (approx. No. 6) against the capstan motor housing. With one ear listen to the motor noise on the screwdriver handle and minimize loudness with R41.

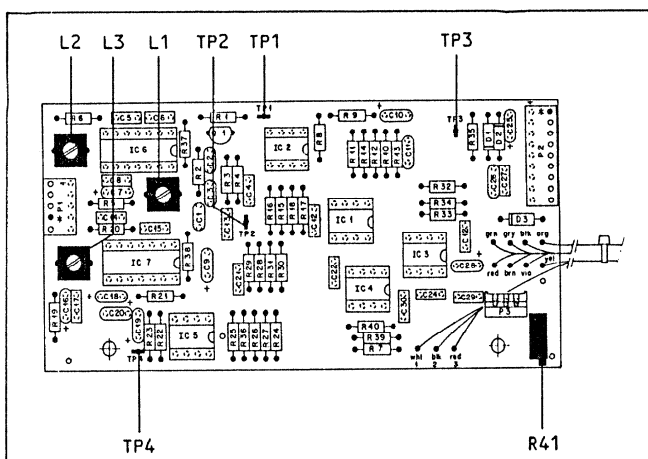


Fig. 3.3.13

3.3.11
SPOOLING MOTOR TACHO 1.820.771 GRP36 (left), GRP37 (right)

Checking and adjusting the duty cycle

- Plug in the TAPE DECK COUNTER/TIMER PCB 1.820.761 via the extender board (Part No. 1.820.799.00).
- Connect oscilloscope to terminal 1 or 2 (left-hand motor), terminal 3 or 4 (right-hand motor), and ground lead to terminal 21 of the extender board.
- Mount tape, switch recorder to spooling mode.
- Check symmetry of wave form. The duty cycle of the signals (two for each motor) should be $50\% \pm 10\%$. Corrections to a symmetric square-wave signal can be made with the trimmer potentiometers on the corresponding SPOOLING MOTOR TACHO PCB (see table).

	Left-hand motor tacho		Right-hand motor tacho	
Trimmer potentiometer	R11	R12	R11	R12
Pin on extender board	1	2	3	4

Phase shift of the two signals

The phase shift (90°) of the two square-wave signals is factory aligned and cannot be adjusted.

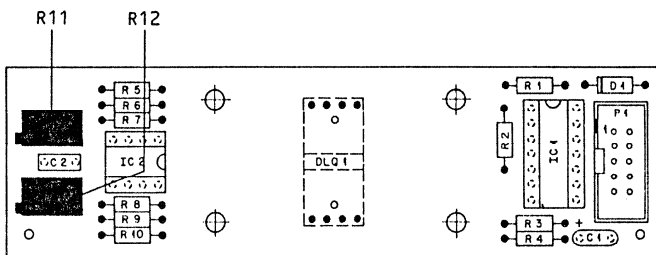


Fig. 3.3.14

3.3.12
CUE SENSOR (Edit assembly) 1.820.765 GRP49

SET/CUE wheel, check and adjustment of the duty cycle

- Remove lower tape transport cover.
- Connect oscilloscope to TP1 or TP2 respectively, ground lead to TP3 of the CUE SENSOR PCB.
- Switch recorder on.
- Turn SET/CUE wheel as steadily as possible.
- Check the symmetry of the wave form. The duty cycle of the two signals should be $50\% \pm 10\%$. Corrections to a symmetric square-wave signal can be made with R1 on the CUE SENSOR PCB (signal on TP1 of the CUE SENSOR PCB) or R12 (signal on TP2).

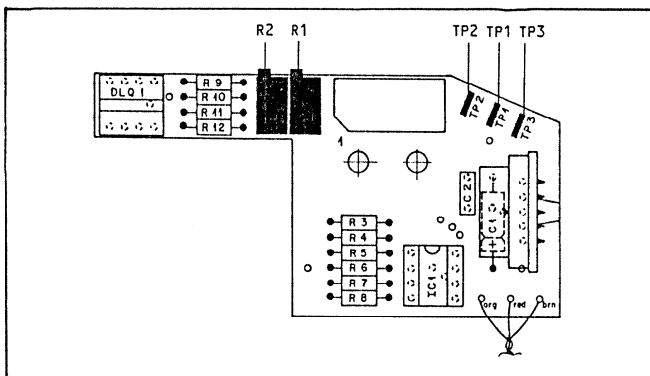


Fig. 3.3.15

SHUTTLE wheel, check of the center position

Prerequisite: The SHUTTLE wheel returns easily to its center position from both directions !

- Remove lower tape transport cover.
- Mount tape, switch recorder on.
- Check that the "dead" range of the SHUTTLE wheel is symmetrical to the neutral position.
 - For this behalf, connect digital multimeter (range 10 V DC, display capacity at least two digits on the right of the decimal point!) to the SHUTTLE potentiometer (+ $\hat{=}$ red wire; ground $\hat{=}$ brn wire).
 - Turn SHUTTLE wheel to the right until the tape starts moving, note the multimeter reading.
 - Turn SHUTTLE wheel to the left until the tape starts moving, note the multimeter reading.
 - Compute the mean value of the two readings.
 - Measure the voltage in the center position of the SHUTTLE wheel. The reading must correspond to the computed value.

Should this not be the case, the assembly must be removed, but reconnected for adjustment.

SHUTTLE wheel, adjustment of the center position

- Lightly loosen the headless screw on the small toothed wheel (on the potentiometer shaft).
- Hold the SHUTTLE wheel in the center position and turn the potentiometer shaft with the aid of a screwdriver until the correct value is attained.
- Recheck after the headless screw has been tightened.
- Reinstall the assembly.

3.3.13
LC DISPLAY UNIT 1.820.233 GRP52

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

- Remove front half of top cover (see 3.2.2).
- Optimize the contrast for the preferred viewing angle with the trimmer potentiometer R1 on the connector PCB 1.820.797 (if the front half of the top cover is removed, R1 is accessible from above or, for preceding assemblies, respectively, from the tape tension sensor).

3.3.14
Adjustments and test points on the PCBs of the tape transport control

Reference voltages for D/A converters:

As a rule, these adjustments are only necessary after the corresponding PCBs have been repaired. Component arrangement drawings can be found in the diagram Section !

- TAPE DECK SERIAL INTERFACE PCB 1.820.763:
 With R36, adjust TP2 to $+5.0\text{ V} \pm 10\text{ mV}$ (relative to TP1).
- SPOOLING MOTOR CONTROLLER 1.820.760:
 With R34, adjust TP2 to $-5.0\text{ V} \pm 10\text{ mV}$ (relative to TP1).
- CAPSTAN INTERFACE PCB 1.820.727:
 With R12 adjust TP1 to $+10.0\text{ V} \pm 10\text{ mV}$ (relative to TP2).

Test points:

- TAPE DECK PERIPHERY CONTROLLER 1.820.762:
The two test points TP1 and TP2 are only used by the factory for checking the assembly.
- SPOOLING MOTOR DRIVE AMPLIFIER 1.820.775
 - TP1: Ground.
 - TP2: Voltage proportional to the motor current ($16 \text{ A} \approx 5 \text{ V}$ or $1 \text{ A} \approx 312.5 \text{ mV}$).
 - TP3: Ground.
 - TP4: Pulse-width-modulated control signal for motor power stage.
- CAPSTAN MOTOR DRIVE AMPLIFIER 1.820.774:
 - TP1: Ground.
 - TP2: Dirac pulse, TTL level, 76 kHz.
 - TP3: Pulse-width-modulated signal, amplitude 0 to 50 V (relative to ground), voltage depends on capstan motor speed, 76 kHz.
 - TP4: DC voltage, mean value of the voltage on TP 3, 0 - 50 V.
 - TP5, TP6, TP7: 120° phase-shifted AC voltages. Waveform: sinusoidal, approximated by means of trapezoides.
 - TP8: Square-wave signal, TTL level, combination of the output signals of the three Hall effect sensors (triple frequency).

2.7 DEGRADED OPERATION

This Section describes the extent to which the A820 tape recorder can still be operated in the event of a malfunction in an individual assembly.

2.7.1 Error messages of the service display

The errors are classified in three categories:

- **Errors of the first category** are the ones preventing a normal operation of the recorder (above all hardware errors). A corresponding error message can be cancelled only by switching off the recorder for 10 seconds at least and then on again. If the error message reappears the malfunction must be repaired. Else, the tape recorder can be operated again.
- **Errors of the second category** can affect the operation of the recorder, however degraded operation is possible. Corresponding error messages are held in the display for information, even if the source of error should disappear. The message can be cancelled by acknowledgement (pressing the STORE key). If the source of error still exists, the message will reappear and can be cancelled again as above, if required. Apart from that, the recorder can be operated.
- **Category three errors** also can affect the operation. The error message will be cancelled automatically if the source of error disappears. If the LC Display should be used for another purpose (e.g. VARISPEED display) the error message can be cancelled by pressing STORE. The source of error might, however, be persisting.

Error messages of the first category:

ERR: SUPPLY VOLTAGE

RECORDER: Switches to STOP, no reaction if keyboard is operated.

CAUSE: At least one of the supply voltages is missing.

ACTION: The FUSE/SUPPLY VOLTAGE FAILURE DETECTOR indicates which voltage(s) is/are missing.

- Switch recorder off.
- Check secondary fuses, replace if necessary.
- Repair or replace SWITCHING STABILIZER PCB.

ERR: DATA
LOST

CAUSE: Audio and tape deck data lost.

ACTION: ■ Switch recorder off and on again. The standard parameters are loaded, the error message disappears.
 ■ Check buffer battery on MASTER MPU, replace it if necessary !
 ■ Either work on with standard data (minor deviations from the optimum frequency response must be accepted), or
 ■ Reload stored parameters (on tape or floppy disk) via RS232 interface, or
 ■ Reload parameters put down in a protocol, or
 ■ Recalibrate the tape recorder.

ERR: EPROM 1

ERR: EPROM 2

ERR: EPROM 3

CAUSE: Error in one of the three EPROMs on MASTER MPU.

ACTION: ■ Switch recorder off and on again. If the message does not reappear, the recorder can operated again.
 ■ Replace software.

ERR: MOVE-SENSOR
HARDWARE

RECORDER: switches to STOP.

CAUSE: MOVE SENSOR PCB defective, or too many direction changes detected.

ACTION: Replace, repair or readjust.

Error messages of the second category:

ERR: POWER
DROP OUT

RECORDER: switches to STOP.

CAUSE: Short power line failure ≥ 100 ms.

ACTION: Acknowledge with STORE.

ERR: AUDIO
CHANNEL 1

ERR: AUDIO
CHANNEL 2

- CAUSE: Error in one of the audio channels (e.g. RECORD AMPLIFIER not inserted, HF DRIVER defective or not inserted, excessive erase current because wrong type of erase head is mounted)
Reproduction with the afflicted channel is, however, possible !!
- ACTION: ■ Insert or replace the concerned audio assemblies (recorder switched off !)
■ Check erase head.

Error messages of the third category:

ERR: MOTOR SUPPLY
VOLTAGE LOW

- CAUSE: Spooling motor supply voltage is missing.
- ACTION: Wait for 10 seconds. If the message is still present:
■ Switch recorder off.
■ Check the lower of the two primary fuses, replace if necessary.
■ Repair or replace SPOOLING MOTOR SUPPLY or SPOOLING MOTOR DRIVE AMPLIFIER.

ERR: NO COMMUNICAT.
MASTER-TAPE DECK

- CAUSE: ■ No reply to status request.
■ Software of MASTER MPU and TAPE DECK MPU incompatible.
- ACTION: ■ Replace MASTER SERIAL INTERFACE and/or TAPE DECK SERIAL INTERFACE.
■ Replace software.

ERR: TACHO
SENSOR

- RECORDER: switches to STOP.
- CAUSE: No output signal of one of the three tacho sensors (spooling motors, move sensor), or different sense of rotation of the three sensors, or no spooling motor tacho signal while the the spooling motor supply current exceeds 4 A.
- ACTION: ■ Check flat cable connectors on the tacho sensors.
■ Check tacho sensors, replace if necessary.
■ Check the tape spindles as well as the move roller for free rotation.

ERR: TAPE TENSION CONTROL

CAUSE: Difference between actual and nominal tape tension too large for more than 1 second.

ACTION: Check tape path and tape spindles for excessive friction.

ERR: NO COMMUNICAT. CAPSTAN-TAPE DECK
--

RECORDER: switches to STOP.

CAUSE:

- No data transfer via the parallel interface of the CAPSTAN INTERFACE.
- CAPSTAN PROCESSOR does not start up.

ACTION: Replace CAPSTAN INTERFACE.

ERR: INCORRECT RADIUS MEASUREMENT

RECORDER: switches to STOP.

CAUSE:

- Computed radius of the tape rolls not between permitted limits.
- Tacho sensors defective.

ACTION:

- Switch recorder for several seconds (with tape) to PLAY. In general the error message disappears as soon as enough tacho pulses are present to compute the tape roll radii.
- Check tacho sensors, repair or replace.

ERR: SHUTTLE VALUE INVALID

CAUSE: During the start-up period the SHUTTLE potentiometer delivered wrong values.

ACTION:

- SHUTTLE wheel may not be deflected during the start-up period.
- Readjust SHUTTLE potentiometer.

ERR: PINCH ROLLER SLIPPING

RECORDER: switches to STOP.

CAUSE: Pinch roller has excessive slip, capstan speed does not correspond with the tape speed.

ACTION:

- Clean pinch roller and capstan shaft, replace pinch roller if necessary.
- Readjust pinch force correctly.

ERR: INCORRECT
INERTIA

RECORDER: switches to STOP.

CAUSE: The three last computations of the tape roll inertia did not produce any admissible results.

ACTION: Check all rollers and motors as well as the tape path for low friction.

WARN: REFERENCE
FREQUENCY WRONG

RECORDER: Cannot reach the requested nominal speed in PLAY.

CAUSE: The external varispeed reference frequency is outside of the permissible range (6.4 kHz to 14.4 kHz), or the signal is missing.

ACTION: Correct or connect the reference signal.

ERR: NOT
IDENTIFIED

CAUSE: Unidentifiable error.

ACTION: ■ Switch recorder off and on again. If the message does not reappear, the recorder can be operated.

■ Unplug the RAM on the MASTER MPU and reinsert it.

CAUTION: The audio and tape deck parameters are lost, the standard parameters are reloaded instead !

• Either work on with standard data (minor deviations from the optimum frequency response must be accepted), or

• Reload stored parameters (on tape or floppy disk) via RS232 interface, or

• Reload parameters that have been put down in a protocol, or

• Recalibrate the tape recorder.

Internal error messages:

The following messages are warnings that exist for the internal status field only and are not displayed:

WARN: HUB DIAMETER
SETTING TOO HIGH

CAUSE: Computed hub diameter diverges from the programmed value.

WARN: REEL DIAMETER
SETTING TOO SMALL

CAUSE: Computed reel diameter diverges from the programmed value.

THE LIST ABOVE CLAIMS NOT TO BE COMPLETE AND CAN BE ENLARGED AS REQUIRED.

2.7.2

Additional messages of the service display

After having converted the recorder (e.g. from mono to 2-channel) the machine type must be changed (setting position "TYPE SETTING" in the "ALIGNMENT DECK" block). The programming of the keys is then adapted automatically. The display indicates:

```
WARN: DEFAULT
      KEYS LOADED
```

If the programming of the keys is to be preserved, the function No. 246 "SAVE KEY SETTING" must be switched to "YES".

After a data loss (message: "ERR: DATA LOST", see above) and the consecutive switching off and on again the following message is displayed:

```
WARN: DEFAULT KEYS
      & PARAMETER LOADED
```

The recorder can be operated with standard parameters as described above.

- After having reprogrammed one of the key functions, this message is modified to:

```
WARN: DEFAULT
      PARAMETER LOADED
```

- After having reprogrammed one of the parameters, this message is modified to:

```
WARN: DEFAULT
      KEYS LOADED
```

SECTION 4 AUDIO

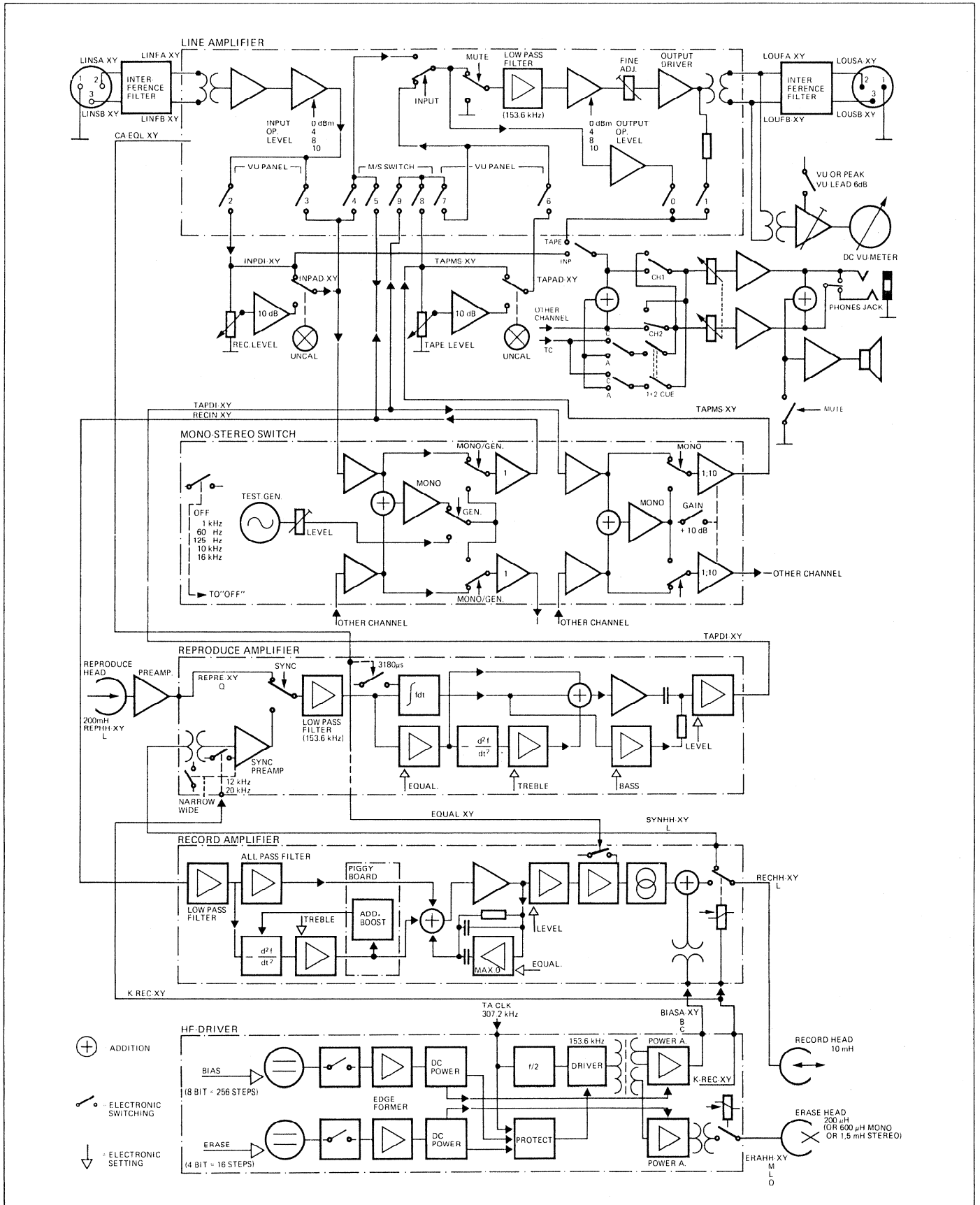


Fig. 4.1.1

4.1 CIRCUIT DESCRIPTIONS

The audio section comprises:

- LINE AMPLIFIER
- REPRODUCE AMPLIFIER
- MONO/STEREO SWITCH (option)
- RECORD AMPLIFIER
- HF DRIVER

The following peripheral assemblies are also included:

- Headblock
 - Level meters
 - Monitor amplifier
 - Level controls for record and reproduce
 - Time code channel (CODE READ/WRITE UNIT and CODE DELAY UNIT)
- } depending on version

4.1.1

Input and output sockets (GRP22/GRP23/GRP24)
LINE AMPLIFIER (GRP21 ELM45/ELM50)

1.820.749

1.820.714 (with input/output transformer)

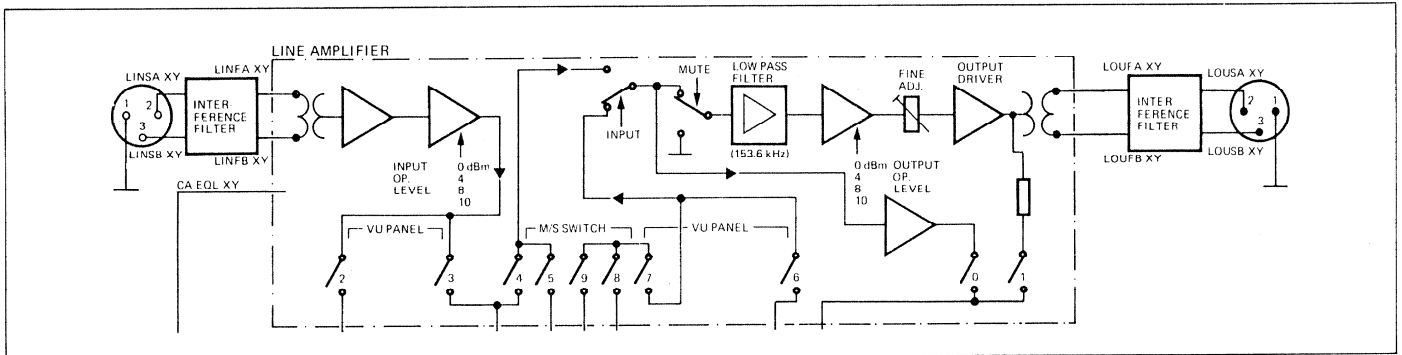


Fig. 4.1.2

The input signal is taken from the input socket via an interference filter to the line amplifier. The interference filter prevents that radio-frequency voltages from nearby transmitter installations can enter into the tape recorder.

The microprocessor makes the following settings via an 8-way D-type flip-flop:

CA-DATA0...3 Switches the line level of the input and output to 0, 4, 8, or 10 dBm.

CA-DATA4 Switches from INP to REP/SYNC.

CA-DATA5 Mutes the line output.

CA-DATA6 Switches the reproduce amplifier from REP to SYNC.

CA-DATA7 Switches on the NAB equalization (3180 μ s). The flip-flop transmits the data at the D inputs with the leading clock edge to the Q outputs.

A low-pass filter before the input transformer eliminates parasitic frequencies.

The input amplifier with IC3/1 is followed by the trimmer potentiometer R52 for compensating the manufacturing tolerances of the input transformer. The gain of IC3/2 is switched to the desired line level via the flip-flop outputs and Q1, Q2, and Q3.

Switch S1 matches the line amplifier to the applicable recorder configuration: with or without VU-meter panel or mono/stereo switch.

IC4, IC5, and IC7 switch the input of the line amplifier from INP to REP/SYNC; IC2, IC6, and IC8 mute the output.

The input change-over/muting switch is followed by a low-pass filter with IC10/1. With trimmer C25 the filter is aligned for maximum attenuation of the 153.6 kHz erase frequency. The gain of IC10/2 is switched by the flip-flop outputs and Q6, Q7 and Q8 to the desired line level.

The output level is fine-adjusted with R81. IC9/2 drives the complementary output transistors. The signal is taken to the output socket via the line balancing transformer and an additional interference filter.

The signal for the headphones socket and for the internal monitor amplifier is tapped before the transformer. The VU-meter is driven with the balanced output signal.

The headphones/monitor signal can be switched to the output of IC9/1 with JS0 and JS1 of S1. The monitor level is then independent of the selected line level and the muting of the output.

4.1.2

Preamplifier in headblock (GRP60 ELM02)
REPRODUCE AMPLIFIER (GRP21 ELM44/ELM49)

1.810.720/.711/.712
1.820.710

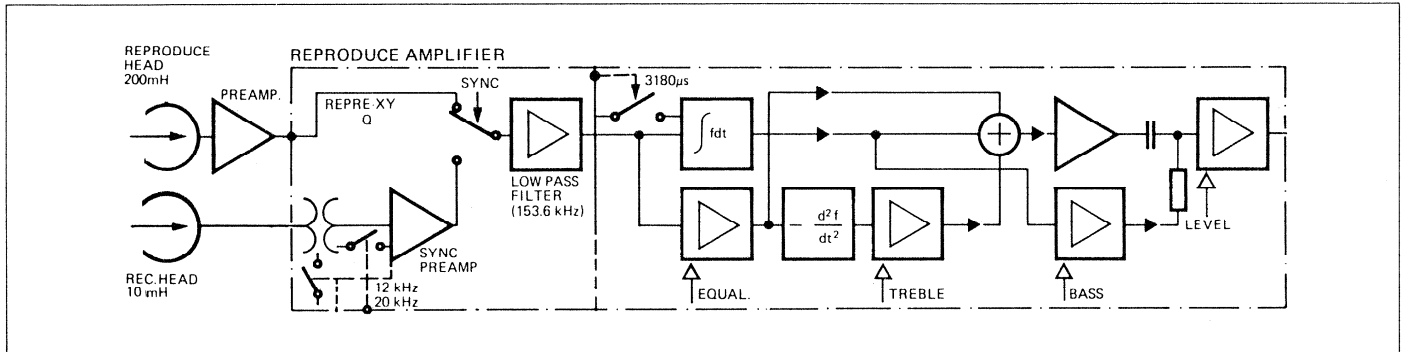


Fig. 4.1.3

A reproduce preamplifier 1.810.710/.711/.712 (GRP60 ELM02) is arranged between the reproduce head and the reproduce amplifier. This preamplifier which is arranged directly on the headblock (GRP60) produces a gain of approximately 28 dB. Q1 and Q4 are low-noise transistors; IC 1 is a low-noise, internally compensated dual opamp. The preamplifier is linear up to approximately 25 kHz. Only when both supply voltages are present (± 15 V) is the preamplifier switched on (D1, Q2). This prevents current from flowing through the head winding when one of the supply voltages is missing and thus magnetization of the reproduce head. In two-channel and stereo recorders, cross talk between the two channels is minimized with the trimmer potentiometer R14.

The reproduce signal REPRE-XY is taken via screened conductors to the reproduce amplifier.

The reproduce amplifier is laid out in such a way that the reproduce signal or the SYNC signal can be processed. The signal is changed over from normal reproduction to SYNC with the signal CA-SYN01 (O2) via IC10 and the FET switches IC5 and IC6. The SYNC signal (SYNHH-XY/SYNHL-XY) is taken via the input transformer T1 and the SYNC amplifier comprising Q2 and IC7/2. The bandwidth of the SYNC amplifier can be switched from 12 kHz (NARROW) to approximately 20 kHz (WIDE) by means of a jumper in which case strong cross talk between the record and the SYNC reproduce channel is to be expected for 2-channel recorders.

The reproduce signal is taken via a low-pass filter with IC14/2. This filter is aligned with trimmer potentiometer C31 to achieve maximum attenuation of the 153.6 kHz erase frequency.

The signal CA-EQL01 (O2) connects the 3180 μ s time constant (IC4/1) via IC9 and FET switch IC4.

A signal of the auxiliary path (inverting two-fold differentiating circuit) is added to the signal of the main path (integrator with IC14/1) for phase-linear correction of the air gap loss in the reproduce head.

The equalization time constant is set with IC16, IC15/1; the frequency response is set with IC13, IC 15/2 (treble) and IC8, IC 7/1 (bass). The data stored in RAM are transmitted from the MPU to the corresponding 256-step attenuators.

The reproduce level is set with IC11, IC12/2 (resolution 256 steps).

IC2 (DUAL BINARY TO 1-OF-4 DECODER/DEMULTIPLEXER) decodes the address of the corresponding digital/analog converter IC8, 11, 13 or 16 from the address lines of the CMOS bus (CA-ADR-R, -S, -T, -U) and activates this address for data transmission.

4.1.3 MONO/STEREO SWITCH or MONO/STEREO SWITCH WITH TEST GENERATOR (GRP21 ELM46)

1.820.720
1.820.724

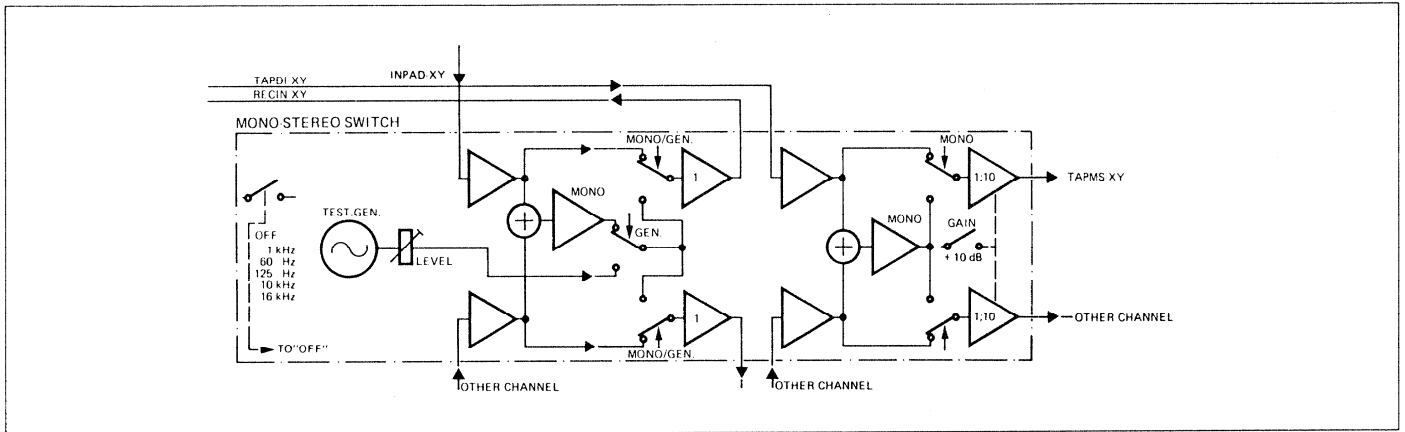


Fig. 4.1.4

The mono/stereo switch processes the two input signals and the two reproduce signals in two separate branches. The input signals INPAD-01, 02 are taken from the outputs of the two line input amplifiers with internal reference level 0 dBm to the mono/stereo switch. The signals buffered by the voltage followers IC3/1, 3/2 are taken directly to IC6/1, 6/2 in stereo mode, or added in mono mode via the resistors R42 and R37 and amplified in IC25/1. The level of the mono signal is matched with R205. Mono/stereo changeover is effected via IC 19 (PROM) and the comparators IC13/1, 16/2 by means of FET switches. The operating mode is selected with the jumper JS2: mono signal from INPAD-01 + INPAD-02 or only from INPAD-01. The output signals from IC6/1 and IC6/2 (RECIN-01, -02) are taken with internal reference level to the record and the line output amplifiers.

The reproduce signals TAPDI-01, 02 are taken from the reproduce amplifiers to the inputs of the voltage followers IC10/1, 10/2; they are decoupled and added by R81 and R80 to a mono signal. The mono signal is amplified in IC31/1, the level can be adjusted with R206. The mono/stereo changeover is implemented with FET switches. The operating mode can be selected with jumper JS3: the mono signal can either be connected to channels 1 + 2 (TAPMS-01, -02) or to channel 1 only (TAPMS-01). The signals TAPMS-01, -02 are transmitted to the line output amplifiers.

Test generator (only 1.820.724)

The test frequencies are produced by the function generator IC2. The balance is adjusted with R8, the sine shape with R20. The frequencies are changed over with IC20 (PROM) and Q1 ... Q5.

When the upper button (FREQ) is pressed, the test generator is switched on (REF pilot lamp [DL205] is on, i.e. the reference frequency, normally 1 kHz, is selected). If this button is pressed repetitively, the frequency changes as follows:

60 Hz - 125 Hz - REF - 10 kHz - 16 kHz - OFF - REF - etc.

With the lower button (LEVEL) the generator level can be switched to a level that is 10 dB lower than the nominal level. When "-10 dB" is selected, the gain in the reproduce branch of the mono/stereo switch is automatically boosted by 10 dB; this means that the set value of the VU-meter display is the same as for nominal level when measurements are made in record/reproduce mode.

The lower button (LEVEL) is only effective when the test generator has previously been enabled with the upper button (FREQ). After the test generator has been switched off and on again with the upper button, nominal level is available on the test generator output.

The output signal of the function generator is taken via IC31/2 and IC25/2 to the mono branch. The output signals of IC7/1 23/2 decide whether the input signals (INPAD-01, -02) or the test signal are taken to the record amplifiers (RECIN-01, -02). This changeover is implemented with FET switches.

The generator level can be adjusted with R208.

4.1.4
HF DRIVER (GRP21 ELM42/ELM47)

1.820.713

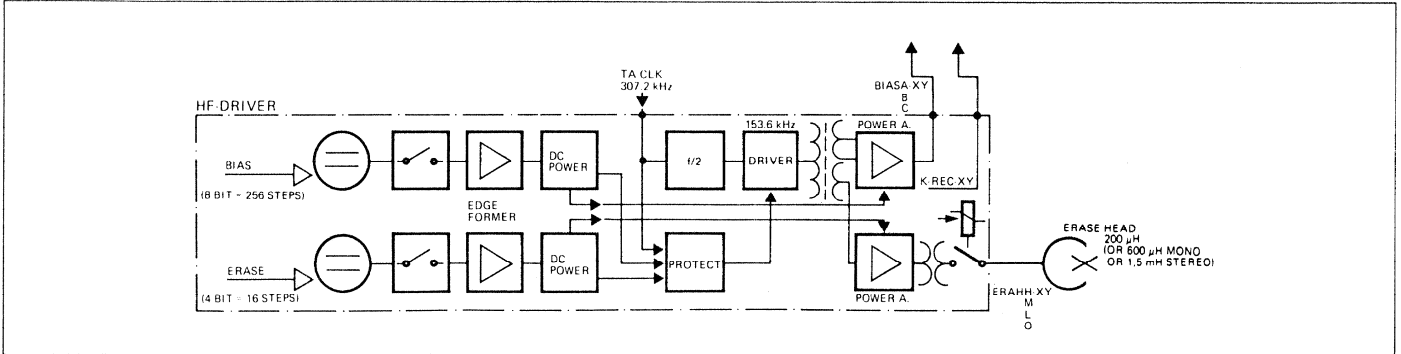


Fig. 4.1.5

The erase and bias currents are prepared on the HF driver.

The quartz reference of the microprocessor TA-CLK with 307.2 kHz is divided in IC3 (DUAL JK NEGATIVE EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOP) to 153.6 kHz. The IC outputs are taken to the HF driver stage IC11. The erase and bias output stages are driven by the windings of the transformer T2.

The DC voltage reference for the erase current is defined (in 16 steps) by IC1 (OCTAL D-TYPE FLIP-FLOP) through data Lines CA-DATA-0 ... 3. The DC voltage reference for the bias current is defined by the MASTER MPU via the 256-step attenuator IC2.

IC1 also decodes the commands for switching on the erase and bias current. CA-SAFE = 0 activates IC1.

The DC voltage references defined by the microprocessor are switched on or off by Q1 (erase current) and Q2 (bias current). IC9/1 or IC10/1 respectively shapes the ON- and OFF-switching edge in such a way that click-free record drop-in and drop-out is possible. The DC currents supplied by IC9/2, Q13, and IC10/2, Q12 to the corresponding power amplifier stages are proportional to the required output

currents. Q11 and Q10 respectively control these currents and in the event of an overload switch the HF driver stage IC11 off via D12 and comparator IC8/1.

The clock signal (IC3, PIN 9) is checked; the HF driver stage is also switched off via IC8/1 if the clock is missing or corrupted.

The standby signal TA-ACT-01 (-02) is connected via IC8/2 in order to signal to the microprocessor that channel 1 or 2 is ready. The TA-ACT signals check whether or not record amplifiers are plugged in.

The erase current is switched to the primary windings of T1 alternately by Q5 and Q8 in time with the erase frequency. The erase current obtains its sine-wave form through the parallel-resonant circuit consisting of the inductance of the secondary winding of T1 and C3. A second resonant circuit consisting of the inductance of the erase head and a capacitor (built into the head block) is loosely coupled to a part of the secondary winding of T1 via R4.

IC7, IC4 and relay K1 switch the erase current on or off.

The bias current is generated by means of Q3 and Q4 in the same way as the erase current and taken to the output transformer on the RECORD AMPLIFIER PCB.

4.1.5
RECORD AMPLIFIER (GRP21 ELM42/ELM48)

1.820.712

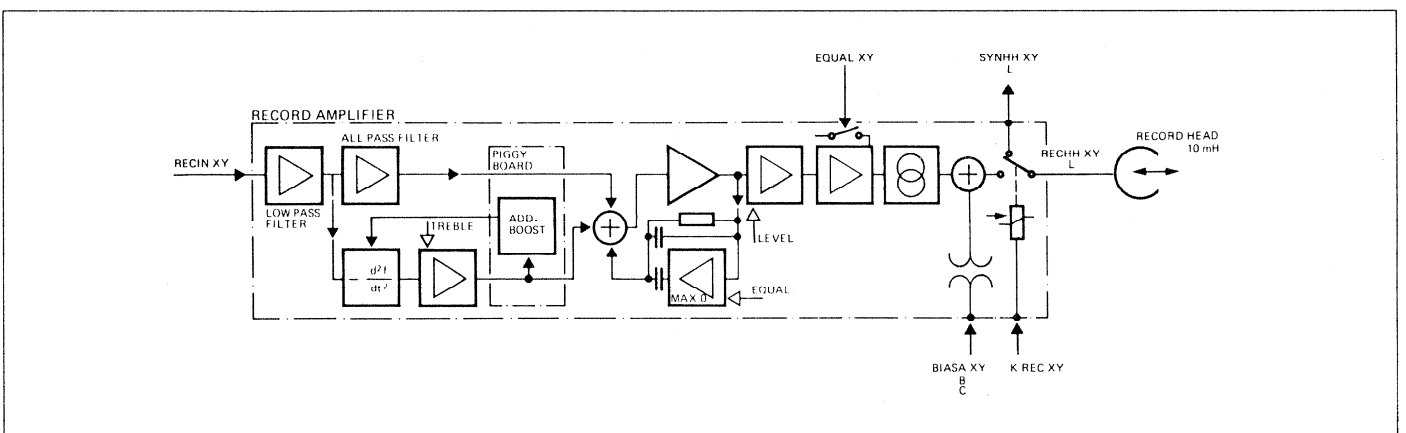


Fig. 4.1.6

The audio signal RECIN-01 (-02) from the line amplifier is taken via a low-pass filter including IC7/1. The low-pass filter is laid out for maximum attenuation of the 153.6 kHz erase frequency.

The treble losses of the record head air gap are compensated with phase-linear correction elements. The inverting two-fold differentiating circuit (IC10) is followed by the control element for treble adjustment IC8, IC9/1 (record frequency response). A portion of the audio signal is mixed via the plug-in ADAPTATION board as a positive feedback into the input of IC 10/2. The summed components of the corrected record signal are amplified by IC9/2.

The equalization time constant is set with IC5, IC6/1, the record level is set with IC3, IC6/2. The audio parameters stored in the RAM are transmitted from the MPU to the corresponding 256-step attenuators. The 3180 μ s time constant is switched by EQUAL-01 (-02) via the FET switch IC2.

The record signal is taken to opamp IC4/2 wired as a current source.

The signal AFCSW-01 (-02) controls the record current via Q1. The record and bias current are added via T1. The two HF filters with L3 and L4 prevent stray pickup of the bias frequency by the other circuit elements. The bias current is drained via the series resonant circuit with L2; a closed bias current loop is thus formed via the two windings of T1 and the winding of the record head.

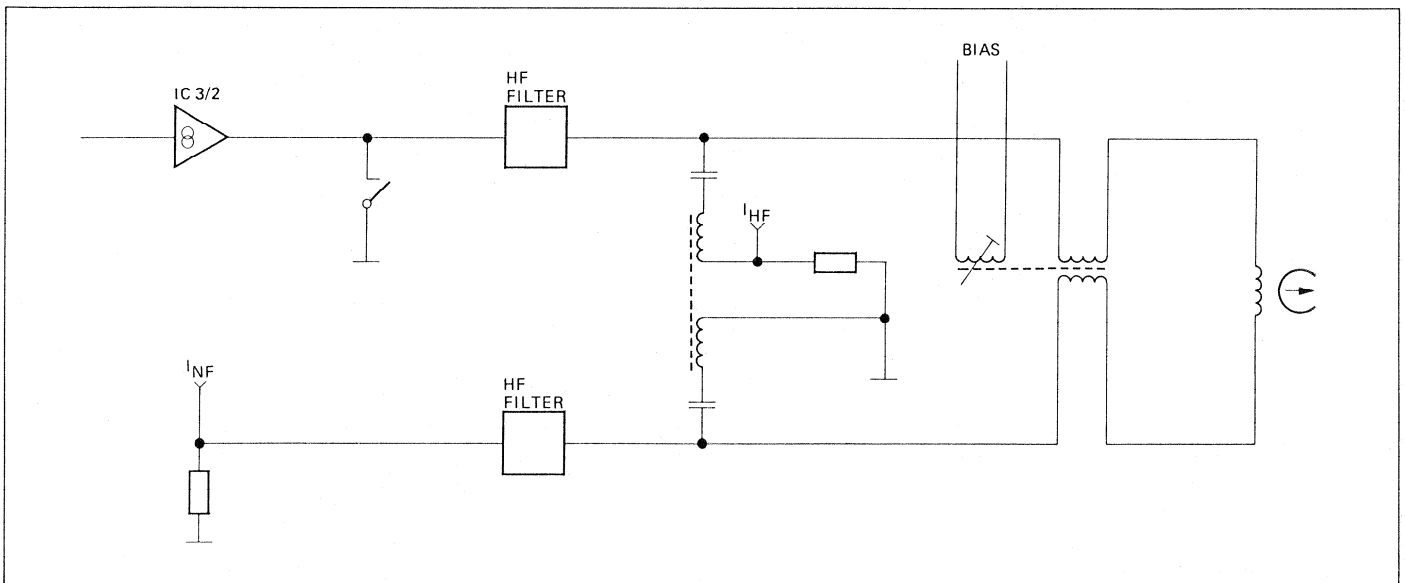


Fig. 4.1.7

4.1.6 Time code channel

General

Two-channel recorders can be equipped with a time code channel. The 0.38 mm wide code track is located between the two audio tracks. The time code (80 bits per full frame according to SMPTE) is recorded with bias as a bi-phase modulated signal.

The tape flux is 729 nWb/m peak-to-peak ± 3 dB. A reproduce (read) head is integrated in the audio erase head {A}. This head "reads" during audio reproduction/recording and slow forward editing. A second time code head is arranged on the far right of the headblock {B}. This is a combined erase/reproduce/record head (read/write head). This head "reads" during spooling and slow reverse editing and is able to record the time code signal.

Time code heads:

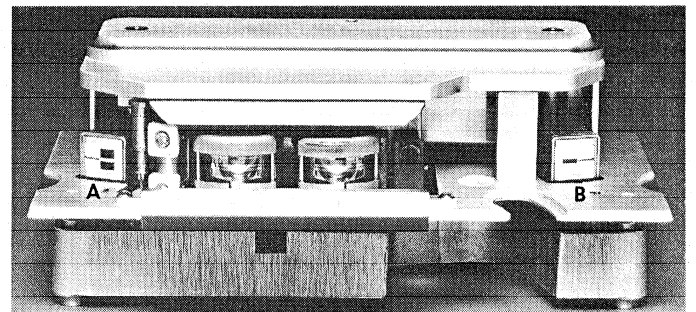


Fig. 4.1.8

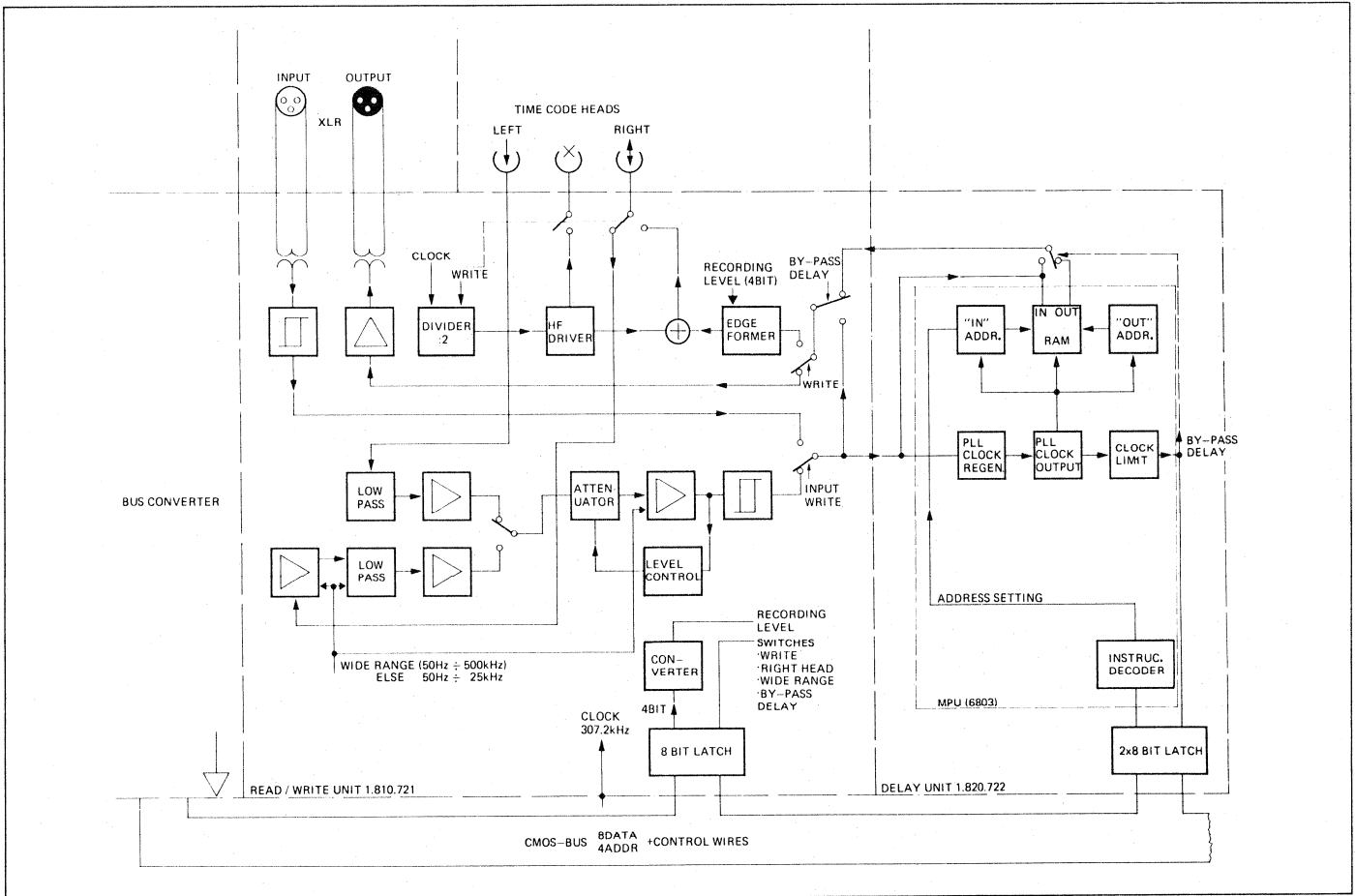


Fig. 4.1.9.

CODE READ/WRITE UNIT (GRP21 ELM40)

1.820.721

Time code reproduction:

The signal of the left-hand head REPHH-TC, REPHL-TC (active during audio reproduction or recording) is taken via a low-pass filter/amplifier with IC15/1. The low-pass filter suppresses the 153.6 kHz erase frequency (cross talk audio-erase frequency -> time code reproduction). The signal of the right-hand code head RECHH-TC is taken to a low-pass filter/amplifier IC12, IC16. The bandwidth of the filter is automatically switched over with Q7. The bandwidth is large during spooling and small during slow reverse editing.

The outputs of the two filters/amplifiers (signal of the left-hand or right-hand code head) are connected with FET switches Q10, Q11 to the limiter (IC13, changeover switch IC4/2, IC11, IC14, Q9). Even for variable speeds this limiter supplies a constant-level output signal which is shaped into a square-wave signal in a Schmitt trigger (IC6/1, IC10, IC7). The time code reproduce signal is taken either directly or via the CODE DELAY UNIT (jumper JS2 or changeover switch IC4/1) to the line output amplifier IC2, the line balancing transformer T2, and as the signal LOUFA-TC, LOUFB-TC to the balanced and floating output socket.

Time code recording:

The recording signal LINFA-TC, LINFB-TC is taken via the balanced and floating input connector to the input transformer T1 and the changeover switch IC4/2 to a Schmitt trigger (IC6/1, IC10, IC7) and to the CODE DELAY UNIT. The output signal of the CODE DELAY UNIT is connected

with the changeover switch IC4/3 to the input of the record amplifier. With Q5, IC9 the signal edges are shaped in such a way that a trapezoidal recording signal is attained.

The signal TA-CLK from the MPU is divided by the MPU in IC8 from 307.2 kHz to 153.6 kHz and converted in the HF driver IC5 to an erase and a bias signal. The erase current is decoupled via T3 and taken via screened lines as signal ERAHH-TC/ERAHL-TC to the erase head. The bias current (from the secondary winding of T3, via the trimmer capacitor C9) is added to the trapezoidal recording signal. The changeover relay K1 determines whether the combination head operates as a reproduce or record head. The output signal RECHH-TC, RECHL-TC is taken via screened lines to the combination head.

The MASTER MPU establishes the following settings via the CMOS bus (via 8-way flip-flop IC1, address decoder IC3):

- Record level (4 bits, of which 3 are used), adjustable with R2 (7.5 ips), R8 (15 ips), and R10 (30 ips).
- Record function (CA-WRTTC = 1)
- Slow reverse editing, right-hand code channel, narrow-band (CA-RS2TC = 1)
- Spooling, right-hand code head, wide-band (CA-RS1TC = 1)
- Bypassing the DELAY UNIT (CA-BPDTTC = 1)
- INPUT, input signal to output (CA-RS1TC = 1, CA-RS2TC = 1, CA-BPDTTC = 1)

For bias and record level adjustment refer to Section 4.7.

CODE DELAY UNIT (GRP21 ELM41)

1.820.722

The time code signal is delayed in the CODE DELAY UNIT in such a way that the audio and time code signals on the tape coincide, i.e. the head spacing is automatically compensated.

An additional microprocessor (6803) is used for this purpose.

A PLL (PHASE LOCKED LOOP) with clock regeneration is implemented by the programming (software).

The external microprocessor memory comprises 2K PROM (IC18) and 8K RAM (IC14). The RAM can hold 8192 half-bits, $\hat{=}$ 51 full frames.

Information from the MASTER MPU (1.820.786) is transmitted via the TTL bus, the bus converter and the CMOS bus to two 8-bit latches IC8, IC9 of the DELAY UNIT and comprises:

- required delay
- direction of tape travel
- bypass command.

Inhaltsverzeichnis

- 3.2. Ausbau der Baugruppen
- 3.3. Kontrollen, Einstellungen
- 2.7. Reduzierter Betrieb
- 4.1. Audio Schaltungsbeschreibung

3.2

AUSBAU DER BAUGRUPPEN

- Öffnen der Klappe am Verstärkerkorb: Arretierungsschraube (IS-Schraubendreher Nr. 3) lösen. Klappe durch kräftigen Zug öffnen.
- Abklappen des Verstärkerkorbs: Zwei Arretierungsschrauben (IS-Schraubendreher Nr. 3) lösen. Leichtes Anheben des Verstärkerkorbes und Druck auf den Knopf in der Mitte desselben löst die Verriegelung. Es empfiehlt sich, das Ausschwingen des Verstärkerkorbes von Hand zu dämpfen. Zum Zuklappen des Korbs wird dieser etwas angehoben, die Arretierung nach hinten gedrückt, anschliessend kann der Korb mit mässigem Schwung eingerastet werden.

FÜR DIE MESSUNG VON FREMD- UND GERÄUSCHSPANNUNGS- SOWIE HF-ABSTÄNDEN MUSS DER VERSTÄRKERKORB ZUGEKLAPPT UND GESCHLOSSEN, DIE DREI ARRETIERUNGSSCHRAUBEN MÜSSEN FESTGEDREHT SEIN !!

WARNUNG

VOR DEM ENTFERNEN EINES GEHÄUSE-BLECHTEILS UNBEDINGT NETZSTECKER ZIEHEN !

3.2.1

Kopfträger

Tonkopf-Abdeckung

- Zwei Schrauben [A] lösen (IS-Schraubendreher Nr. 3).

Kopfträger (mit Kopfträger-Abdeckung)

ACHTUNG! DAMIT UNZULÄSSIGE MAGNETISIERUNG DER TONKÖPFE VERMIEDEN WIRD, MUSS DAS TONBANDGERÄT BEIM AUS- BZW. EINBAU DES KOPFTRÄGERS AUSGESCHALTET SEIN!

Zum Ausbau des Kopfträgers ist Demontieren der Tonkopf-Abdeckung nicht erforderlich!

- Andruckrolle demontieren (IS-Schraubendreher Nr. 3).
- Drei Schrauben (durch Löcher [B] in der Tonkopf- bzw. Kopfträger-Abdeckung zugänglich) lösen (IS-Schraubendreher Nr. 3).
- Kopfträger vorsichtig abheben, damit die Capstanachse nicht beschädigt werden kann!

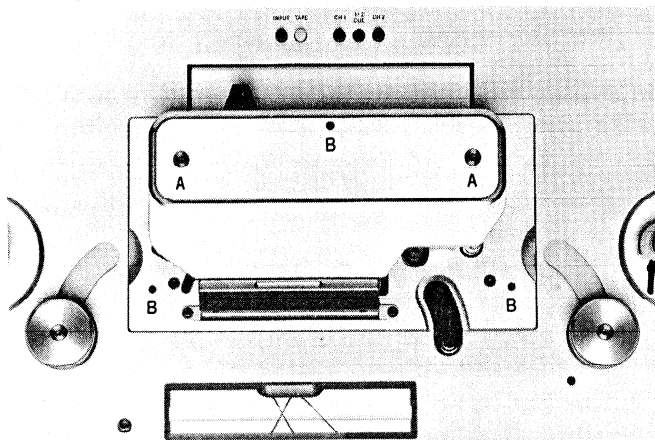


Fig. 3.2.1

3.2.2

Abdeckungen

Laufwerkabdeckung oben, hintere Hälfte

- Sieben Schrauben lösen (IS-Schraubendreher Nr. 2,5).
- Abdeckung abheben.

Laufwerkabdeckung oben, vordere Hälfte

- Andruckrolle, Vorberuhigungsrolle (links) und Bandlaufrolle (rechts vom Kopfträger) ausbauen, je eine Schraube (IS-Schraubendreher Nr. 3). ACHTUNG! Allfällige Distanzscheiben (zur Höheneinstellung) dürfen weder verloren noch vertauscht werden!

- Kopfträger ausbauen (siehe 3.2.1).
- Sieben Schrauben lösen (IS-Schraubendreher Nr. 2,5).
- Abdeckung abheben.

Beim Wiedereinbau beachten:

- Vorberuhigungsrolle (schwer) links, Bandlaufrolle (Leicht) rechts vom Kopfträger einbauen.
- Die Deckel der Vorberuhigungs- und der Bandlaufrolle müssen korrekt aufgesetzt werden, Verdrehungsschutz!

Laufwerkabdeckung unten

- Elf Schrauben lösen (eine unter Auslösehebel für Konsolen-Schwenkmechanismus; IS-Schraubendreher Nr. 2,5).

Rückwand

- Fünf Schrauben lösen (IS-Schraubendreher Nr. 2,5).

Netzteil-Abdeckung

- Zehn Schrauben lösen (IS-Schraubendreher Nr. 2,5).

Hölzerne Seitenwände

- Je vier Schrauben lösen (IS-Schraubendreher Nr. 4).

3.2.3

Tastenschiene

- Laufwerkabdeckung oben, vordere Hälfte, sowie Laufwerkabdeckung unten abschrauben (siehe 3.2.2).
- 40-poligen Flachkabelstecker auf TAPE DECK DISPLAY DRIVER-Print ausstecken.
- Zwei Schrauben lösen (IS-Schraubendreher Nr. 2,5).
- Tastenschiene vorsichtig abheben.

3.2.4

Laufwerkastatur

- Tastenschiene ausbauen (3.2.3).
- Flachkabel-Steckverbindung am linken Rand des TAPE DECK DISPLAY DRIVER-Prints lösen. Kabelklammer öffnen, in der die Flachkabel fixiert sind.
- Zwei Schrauben [C] (IS-Schraubendreher Nr. 3) lösen.

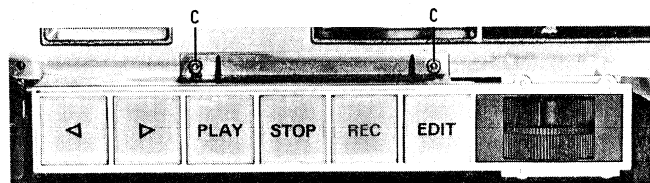


Fig. 3.2.2

3.2.5 Service-Display

- Tastenschiene ausbauen (3.2.3).
- Flachkabel-Steckverbindung am oberen Rand des TAPE DECK DISPLAY DRIVER-Prints lösen.
- Zwei Schrauben [D] (IS-Schraubendreher Nr. 2,5) lösen.

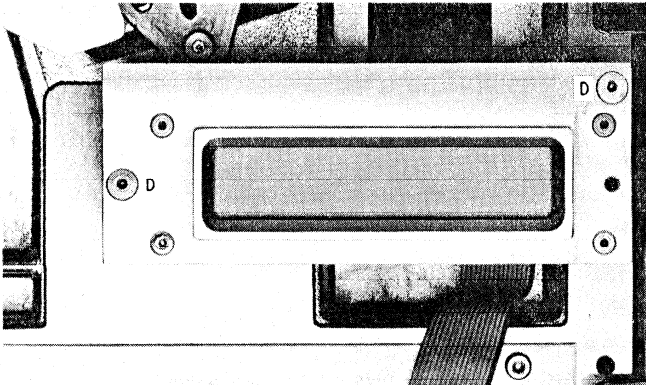


Fig. 3.2.3

3.2.6 Bandlauf-Aggregat

- Laufwerkabdeckung oben, vordere Hälfte ausbauen (3.2.2).
- Zwei Schlitzabdeckblenden [E] über die Achsstummel von Vorberuhigungs- und Bandlaufrolle heben und so weit wie möglich in Richtung der Bremsmagnete schieben.
- Drei Schrauben lösen [F] (IS-Schraubendreher Nr. 3).
- Aggregat herausheben. Nicht umdrehen, da sonst die drei Schrauben herausfallen.

Wiedereinbau:

- Die zwei Kurvenscheiben (auf den Achsen der Synchronmotoren) von Hand an den Anschlag im Gegenuhreigersinn bringen.
- Den Schwenkarm der Vorberuhigungsrolle und denjenigen der Keramik-Bandführung leicht im Uhrzeigersinn, den Schwenkarm der Bandlaufrolle leicht im Gegenuhreigersinn verdrehen und Bandlaufaggregat vorsichtig einführen.
- Die beiden Schlitzabdeckblenden über die Achsstummel heben und darauf achten, dass der Zapfen [G] auf jedem der Schwenkarne in das kleine Loch [H] der Blenden einrastet.

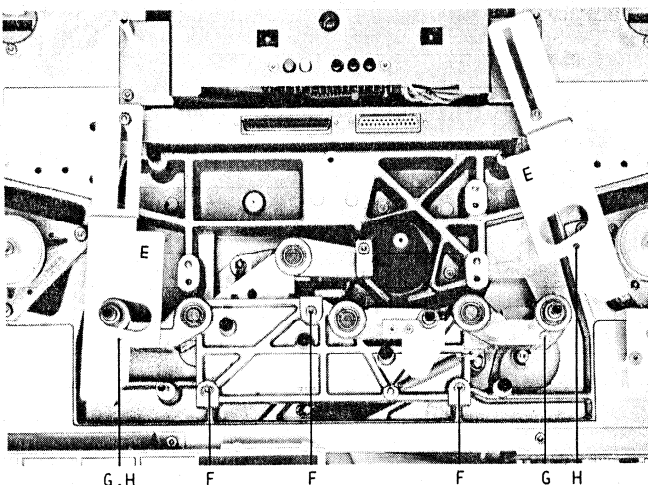


Fig. 3.2.4

3.2.7 Bandzugwaagen

- Kopfträger (3.2.1), Laufwerkabdeckung oben, vordere Hälfte, und Laufwerkabdeckung unten (3.2.2) demontieren.
- Auf der Unterseite der Bandzugwaagen Flachbandkabel-Steckverbindung lösen.
- Drei Spezialschrauben für jede der Bandzugwaagen lösen (IS-Kugelpf-Schraubendreher Nr. 3), durch Aussparung am Rand der Manschette der Umlenkrolle zugänglich.

3.2.8 Bandend-Sensor (Lichtschranke) mit Umlenkrolle

- Kopfträger (3.2.1), und Laufwerkabdeckung oben, vordere Hälfte (3.2.2) demontieren.
- Flachbandkabel-Steckverbindung auf dem Sensorprint lösen.
- Drei Spezialschrauben (IS-Schraubendreher Nr. 3) lösen.

3.2.9 Bandbewegungssensor

- Kopfträger (3.2.1), Laufwerkabdeckung oben, vordere Hälfte, und Laufwerkabdeckung unten (3.2.2) demontieren.
- Auf der Unterseite Flachbandkabel-Steckverbindung lösen.
- Drei Spezialschrauben (IS-Schraubendreher Nr. 3) lösen.

3.2.10 Wickelteller (inkl. Bremsrolle)

- Laufwerkabdeckung oben, hintere Hälfte ausbauen.
- Adapter durch Druck auf den Ring am Rand des Wickeltellers austragen und abnehmen.
- Schraube im Zentrum des Wickeltellers (IS-Schraubendreher Nr. 4) lösen.
- Durch Druck auf den Anker des Bremsmagneten (siehe Pfeil) das Bremsband soweit vom Bremsbelag lösen, dass sich der Wickelteller abheben lässt, ohne dass sich dabei das Bremsband verkantet.

ACHTUNG! DIE HÖHE DER BREMSTROMMEL IST MIT DISTANZSCHEIBEN EINGESTELLT. DISTANZSCHEIBEN WEDER VERLIEREN NOCH VERTAUSCHEN !

WEDER DIE INNENSEITE DES BREMSBANDES NOCH DER BREMSBELAG (RÖTLICHES GEWEBE) DARF MIT DEN FINGERN BERÜHRT WERDEN !!

- Beim Wiedereinbau muss ebenfalls darauf geachtet werden, dass sich das Bremsband nicht verkantet - Band durch Druck auf den Anker des Bremsmagneten lösen!

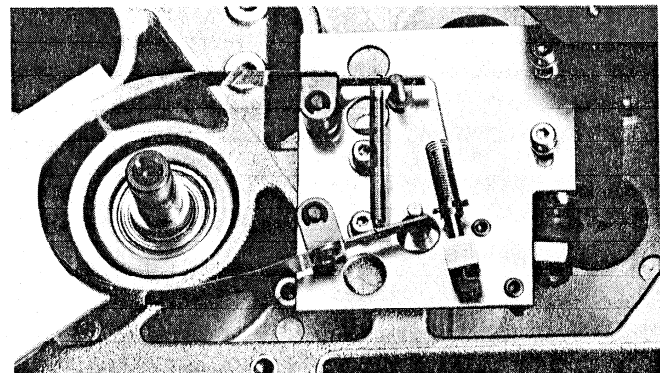


Fig. 3.2.5

3.2.11 Bandbremsen

- Wickelteller ausbauen (3.2.10).
 - Zuleitung zum Bremsmagneten ausstecken.
 - Zwei Schrauben (IS-Schraubendreher Nr. 3) lösen.
 - Beim Ausbau Zuleitung zum Bremsmagneten durch Laufwerk-Chassis fädeln.
- Beim Wiedereinbau beachten:
- Zuleitung zum Bremsmagneten einfädeln und einstecken.
 - Bremschassis justieren (siehe 3.3.4).

3.2.12 Wickelmotoren

- Wickelteller ausbauen (3.2.10).
- Anschlagblech für Bremsband ausbauen (2 Schrauben [J], IS-Schraubendreher Nr. 3).
- Laufwerkabdeckung unten demontieren (3.2.2).
- Motorzuleitungen auf SPOOLING MOTOR DRIVE AMPLIFIER-Print und Flachbandkabel auf MOTOR TACHO-Print (hinter dem Motor) ausstecken.
- Drei Schrauben [K] (IS-Schraubendreher Nr. 4) lösen. Während des Lösens der Schrauben muss der Motor von unten festgehalten werden, damit er nicht aus dem Gerät fällt.
- Beim Wiedereinbau Polarität der Zuleitungen beachten! Rot (red) $\hat{=}$ "+" (bzw. "B" am linken, "A" am rechten Wickelmotor).

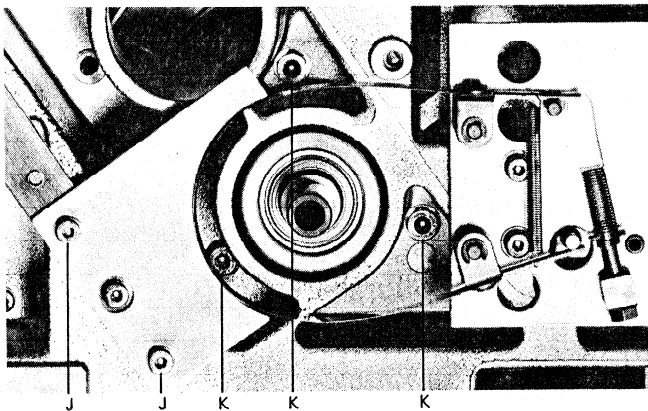


Fig. 3.2.6

3.2.13 Capstan-Motor

Der Capstanmotor 1.021.601.00 wird mit der CAPSTAN CONTROL UNIT 1.820.764.00/.20 betrieben, für den Betrieb des Motors 1.021.601.81 ist die Baugruppe 1.820.764.21/.22 vorgesehen.

- Laufwerkabdeckung oben, vordere Hälfte, und Laufwerkabdeckung unten demontieren (3.2.2).
- Vielfach-Steckverbindung (MOLEX) auf CAPSTAN MOTOR DRIVE AMPLIFIER lösen.
- Drei Spezialschrauben (IS-Schraubendreher Nr. 3) lösen. Während des Lösens der Schrauben muss der Motor von unten festgehalten werden, damit er nicht aus dem Gerät fällt.

3.2.14 Netzteil

- Netzteil-Abdeckung, Laufwerkabdeckung oben, hintere Hälfte, und Laufwerkabdeckung unten demontieren (3.2.2).
 - Netzschalter abschrauben (IS-Schraubendreher Nr. 3).
 - Je einen Kabelbund (jeder in einem grauen Kunststoff-Schlauch) vom STABILIZER/LIMITER-Print, vom SPOOLING MOTOR SUPPLY-Print und vom Netzschalter ausstecken. Bride des Kabelbundes zum Netzschalter lösen (IS-Schraubendreher Nr. 3).
 - Kabelkanal öffnen und leeren.
 - Steckverbindungen der zwei Erdungslitzen (blk) lösen.
 - Elf Schrauben (IS-Schraubendreher Nr. 2,5) an der Unterkante der Anschlusspanels lösen. Anschlusspanel für Fernbedienungen ausbauen, zusätzlich drei Schrauben.
 - Erdungslitze blk (Stecker auf PARALLEL REMOTE INTERFACE-Print) ausstecken.
 - Flachkabel-Steckverbindung auf PARALLEL REMOTE INTERFACE lösen, Print aus den Führungsschienen ziehen, zweite Flachkabel-Steckverbindung lösen.
 - Je drei Schrauben an der linken und rechten Seitenwand des Verstärkerkorbes lösen, Netzteil während dem Lösen der Schrauben festhalten.
 - Netzteil vorsichtig herausheben.
- Wiedereinbau:
- Vor dem Wiedereinbau sind alle noch vorhandenen Anschlusspanels und Blindplatten ganz auszubauen (zusätzlich 6 Schrauben, IS-Schraubendreher Nr. 2,5).
 - Anschliessend erfolgt der Einbau in umgekehrter Reihenfolge.
 - Anschlüsse des Netzschalters: Zwei mal blu in der Mitte, zwei mal brn an der Schmalseite des Netzschalters.

3.2.15 Monitor-Einheit (im Laufwerk eingebaut)

Monitorlautsprecher

- Laufwerkabdeckung oben, hintere Hälfte, und Laufwerkabdeckung unten ausbauen (3.2.2).
- Lautsprecher-Zuleitung auf MONITOR AMPLIFIER (CIS-Stecker) ausstecken.
- Drei Schrauben (IS-Schraubendreher Nr. 3) lösen.

Monitorverstärker-Einheit

- Zwei Sechskant-Gewindebolzen (Schlüsselweite 7 mm) und zwei Schrauben (IS-Schraubendreher Nr. 3) sowie eine Flachkabel- und drei CIS-Steckverbindungen auf dem MONITOR AMPLIFIER lösen.

3.2.16 SPOOLING MOTOR DRIVE AMPLIFIER- (2 x), SPOOLING MOTOR SUPPLY- und STABILIZER/LIMITER-Prints

- Rückwand ausbauen (3.2.2), Verstärkerkorb abklappen und Tonbandgerät in Servicestellung bringen.
- Anschlüsse:
 - SPOOLING MOTOR DRIVE AMPLIFIER: Zwei Motorzuleitungen (AMP-Kabelschuhe; red $\hat{=}$ "+", blk $\hat{=}$ "-"), eine Flachbandkabel- und eine MOLEX-Steckverbindung lösen.
 - SPOOLING MOTOR SUPPLY: Eine Flachbandkabel- und drei MOLEX-Steckverbindungen lösen.
 - STABILIZER/LIMITER: Zwei MOLEX-Steckverbindungen lösen.
- Jede der vier Baugruppen wird auf der Rückseite des Geräts durch eine Schraube (IS-Schraubendreher Nr. 3) fixiert. Nachdem diese gelöst ist, kann die Baugruppe nach hinten ausgebaut werden.
- Beim Einbau müssen die zwei Zapfen (auf jeder der Baugruppen) in die entsprechenden Löcher des Gerätechassis eingeführt werden.

3.3
KONTROLLEN, EINSTELLUNGEN

Benötigte Hilfsmittel:

- Digital-Multimeter
- Oszilloskop
- Frequenzzähler
- Federwaage 0 - 5 N (0 - 500 g) Best. Nr. 10.249.001.01
- Federwaage 0 - 20 N (0 - 2 kg) Best. Nr. 10.249.001.03
- Lehre zur Einstellung der Bandzugwaagen Best. Nr. 10.010.001.30
- Einstellvorrichtung (zur Einstellung der Bandzugfedern) inkl. 2 Gewichte Best. Nr. 10.010.001.31
- Tentelometer 1/4" - 1" Best. Nr. 10.300.001.01
- Tonkopf-Einstellehre A80/A820 1/4" Best. Nr. 10.010.001.02
- Referenz-Unterlage A80/A800/A820 Best. Nr. 10.010.001.01
- Bandführungs-Einstellehre Best. Nr. 10.XXX.XXX.XX
- Verlängerungsprint Best. Nr. 1.820.799.00
- Fettstift Best. Nr. 10.401.001.01

3.3.1
Stromversorgung

Kontrolle der Speisespannungen:

- Verstärkerkorb abklappen.
- Auf FUSE/SUPPLY FAILURE DETECTOR PCB 1.820.737 die Spannungen an den folgenden Testpunkten gegenüber Masse (TP3) messen: (von links nach rechts)
 - TP11: +5,6 V ± 0,1 V (einstellbar mit R21 auf SWITCH-ING STABILIZER PCB 1.820.790)
 - TP10: +24 V ± 1 V
 - TP9: +15 V ± 0,1 V (einstellbar mit R6 auf SWITCH-ING STABILIZER PCB 1.820.790)
 - TP8: -15 V ± 0,1 V
 - TP7: +26 V ± 1 V
 - TP6: -26 V ± 1 V
 - TP5: STABIN+ unregelmäßige Spannungen, die je nach Belastung und Ausrüstung 30 V bis 63 V betragen können.
 - TP2: STABIN-
 - TP1: CAPMOT

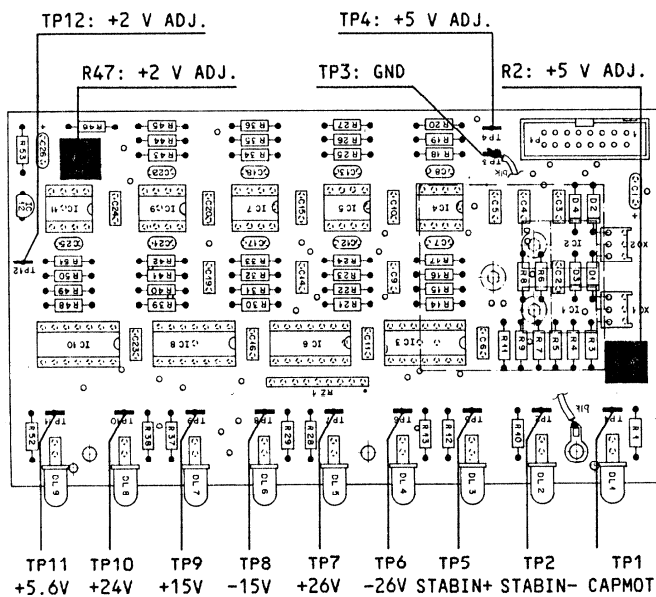


Fig. 3.3.1

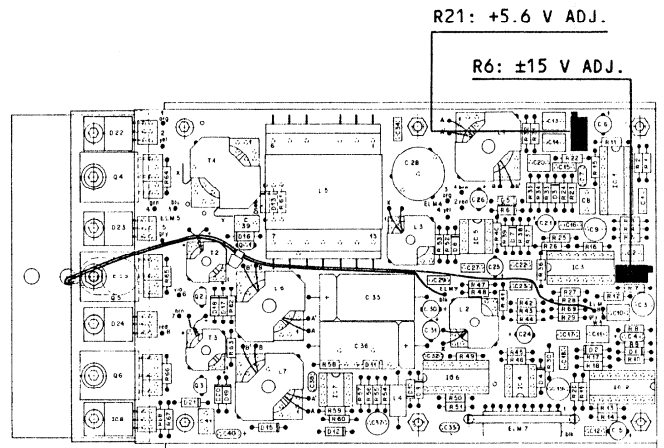


Fig. 3.3.2

Einstellen der Referenzspannungen:

- Auf FUSE/SUPPLY FAILURE DETECTOR PCB 1.820.737 die Referenzspannungen einstellen (in der Regel nur notwendig nach Reparaturen auf dem Print):
 - TP4: +5,0 V ± 100 mV (einstellbar mit R2).
 - TP12: +2,0 V ± 20 mV (einstellbar mit R47).

Kontrolle der Wickelmotor-Speisespannung:

- Zwischen den Testpunkten TP2 ("+") und TP1 ("-") auf dem SPOOLING MOTOR SUPPLY PCB 1.820.777 sind im Normalbetrieb des Geräts ca. + 30 V vorhanden.
- Die gelbe LED (DL1) leuchtet nach dem Einschalten nicht, nach ca. 4 s leuchtet sie hell auf, anschliessend nimmt die Helligkeit bis zu einem schwachen Leuchten (im Normalbetrieb) langsam ab.
- Die rote LED (DL2) leuchtet nur, wenn die Wickelmotoren beim Bremsen Energie abgeben und diese durch die "Leitungs-Z-Diode" auf der Wickelmotor-Stromversorgung in Wärme umgewandelt wird.

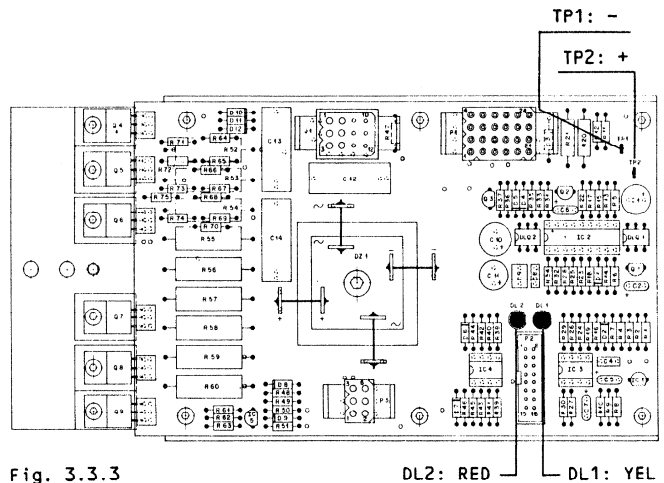


Fig. 3.3.3

3.3.2
OPTO SENSOR (Lichtschranke) 1.820.793 GRP44

Kontrolle und Einstellung der Schaltschwelle:

- Laufwerkabdeckung oben, vordere Hälfte, demontieren. Anschliessend Kopfräger und Umlenkrollen wieder einbauen.
- Voltmeter (Bereich 15 V DC) an TP2 und Masse (TP1) anschliessen.
- Gerät einschalten, kein Band montiert.
- Spannung muss $0\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$ 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 $\geq 12\text{ V}$ betragen. Falls nicht, mit R26 einstellen.

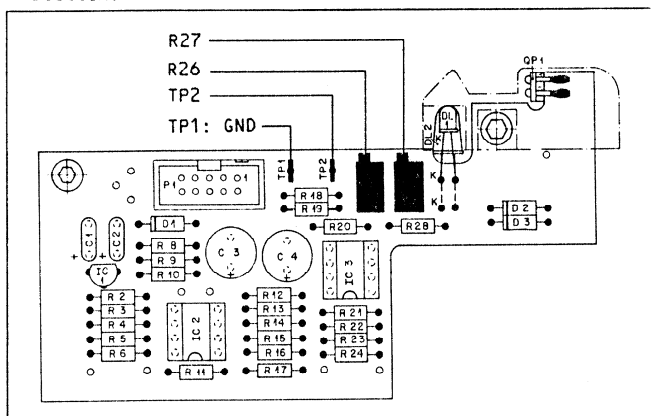


Fig. 3.3.4

3.3.3
MOVE SENSOR (Bandbewegungssensor) 1.820.770 GRP45

Kontrolle und Einstellung des Tastverhältnisses ("Duty cycle")

- Tonbandgerät ausschalten.
- TAPE DECK COUNTER/TIMER 1.820.761 ausbauen und über Verlängerungsprint (1.820.799.00) wieder einstecken.
- Tonbandgerät einschalten.
- Oszilloskop mit Anschluss 7 bzw. 8 (Masse mit Anschluss 21) des Verlängerungsprints verbinden.
- Tonband auflegen, grösste Bandgeschwindigkeit wählen.
- Kurvenform auf Symmetrie kontrollieren. Das Tastverhältnis der beiden Signale muss $50\% \pm 10\%$ betragen. Bei Abweichungen mit R3 auf MOVE SENSOR-Print (Signal an Anschluss 7 des Verlängerungsprints) bzw. R9 (Signal an Anschluss 8) auf symmetrisches Rechtecksignal einstellen (R3 liegt direkt neben dem Printstecker).

Phasenverschiebung der beiden MOVE-Signale

Die Phasenverschiebung der beiden Rechtecksignale von $90^\circ \pm 10^\circ$ kann nicht eingestellt werden.

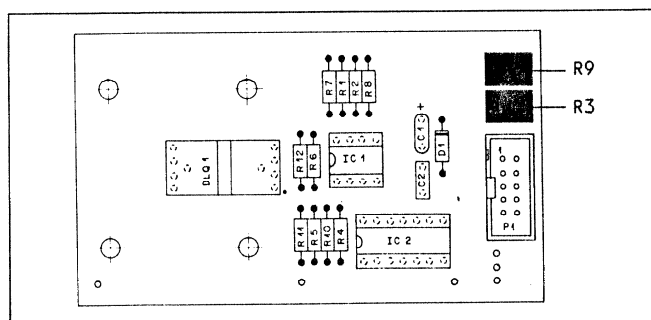


Fig. 3.3.5

3.3.4
Mechanische Bremsen GRP40 (Links), GRP41 (rechts)

Kontrolle des Bremsaggregats (bei ausgeschaltetem Gerät): Die richtige Funktion der Bremsen kann durch kurzes Vor- und Zurückdrehen des Wickeltellers kontrolliert werden. Beim Richtungswechsel schlägt jeweils einer der beiden Bremshebel an den Abhebebolzen bzw. den Anschlagbolzen hörbar an.

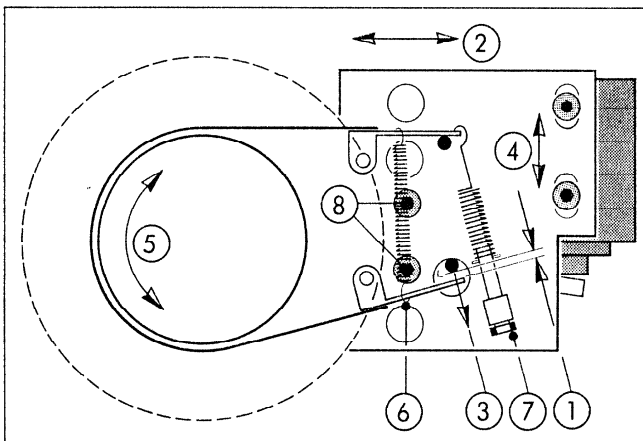


Fig. 3.3.6

Einstellen des Bremsaggregats:

- Tonbandgerät ausschalten.
- Laufwerkabdeckung oben, hintere Hälfte, ausbauen.
- Das Spiel [1] zwischen Bremshebel und dessen Abhebebolzen muss $1 - 1,5\text{ mm}$ betragen. Zur Einstellung wird folgendermassen vorgegangen:
 - Adapter demontieren.
 - Wickelteller ohne Bremsrolle ausbauen (3 Schrauben, IS-Schraubendreher Nr. 3).
 - Zwei Befestigungsschrauben [8] des Bremsaggregats leicht lösen (IS-Schraubendreher Nr. 3), Bremsaggregat seitlich parallel verschieben, bis das erforderliche Spiel erreicht ist. Befestigungsschrauben wieder festdrehen.
- Der Hub [3] des Abhebebolzens soll $4 - 5\text{ mm}$ betragen. Kontrolle durch Druck von vorne auf den Anker des Bremsmagneten. Zur Einstellung des Hubs werden die zwei Befestigungsschrauben des Bremsmagneten [4] (IS-Schraubendreher Nr. 3) leicht gelöst. Durch Verschieben des Bremsmagneten kann der korrekte Hub eingestellt werden, anschliessend Befestigungsschrauben wieder festdrehen.
- Wickelteller montieren.

Einstellen des Bremsmoments:

- Bremsmoment in Aufwickelrichtung (schwache Bremsung):
 - Leerspule mit $2 - 3\text{ m}$ Magnetband in Gegenbetriebslage montieren.
 - Federwaage $0 - 5\text{ N}$ ($0 - 500\text{ p}$) in Schleife am Bandanfang einhängen, Band langsam und gleichmässig abwickeln. Das Bremsmoment kann durch Umhängen der Feder [6] auf den in untenstehender Tabelle angegebenen Wert eingestellt werden.
- Bremsmoment in Abwickelrichtung (starke Bremsung):
 - Leerspule mit $2 - 3\text{ m}$ Magnetband in Betriebslage montieren.
 - Federwaage $0 - 5\text{ N}$ ($0 - 500\text{ p}$) in Schleife am Bandanfang einhängen, Band langsam und gleichmässig abwickeln. Das Bremsmoment kann mit Schraube [7] auf den in untenstehender Tabelle angegebenen Wert eingestellt werden.

Der Bremszug muss über den ganzen Umfang der Bremsrolle konstant sein, andernfalls sind Bremsrolle und Bremsband zu ersetzen! Vor der Montage muss die Innenfläche des neuen Bremsbandes mit Spiritus gereinigt werden!

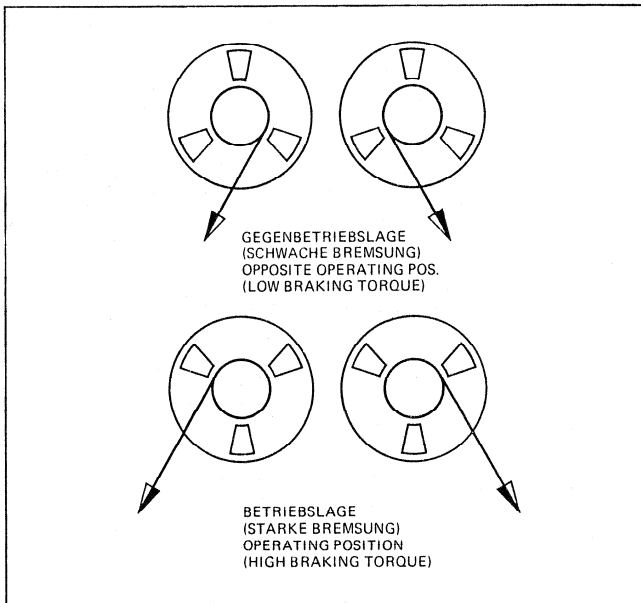


Fig. 3.3.7

	Linke Spule		Rechte Spule	
	Aufwickelrichtung (Gegenbetriebsl.)	Abwickelrichtung (Betriebslage)	Aufwickelrichtung (Gegenbetriebsl.)	Abwickelrichtung (Betriebslage)
1/4"	< 0,9 N (< 90 p)	2 N ± 0,15 N (200 p ± 15 p)	< 0,9 N (< 90 p)	2 N ± 0,15 N (200 p ± 15 p)
1/2"	< 0,9 N (< 90 p)	2 N ± 0,15 N (200 p ± 15 p)	< 0,9 N (< 90 p)	2 N ± 0,15 N (200 p ± 15 p)

3.3.5 TAPE TENSION SENSOR (Bandzugwaage) 1.820.772.00 GRP42 (links), GRP43 (rechts)

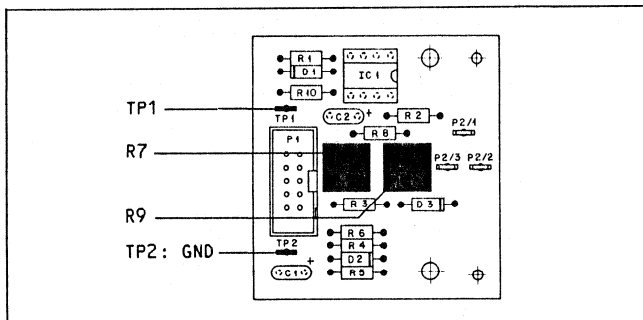


Fig. 3.3.8

Kontrolle der Bandzugwaage:

- Laufwerkabdeckung unten ausbauen.
- Führungsrolle und Vorberuhigungsrolle (links) bzw. Tachorolle (rechts) demontieren.
- Digitalvoltmeter an die beiden Testpunkte TP1 ("+") und TP2 (Masse) anschliessen.
- Tonbandgerät einschalten.
- In Ruhelage der Bandzugwaage (ohne Band) muss die Spannung 0,000 V (+ 15 mV/- 0 mV) betragen (Offset).
- Lehre (Best. Nr. 10.010.001.30) gemäss Fig. 3.3.9 in die Bandzugwaage einlegen; die Spannung muss 2,700 V ± 10 mV betragen (Verstärkung).

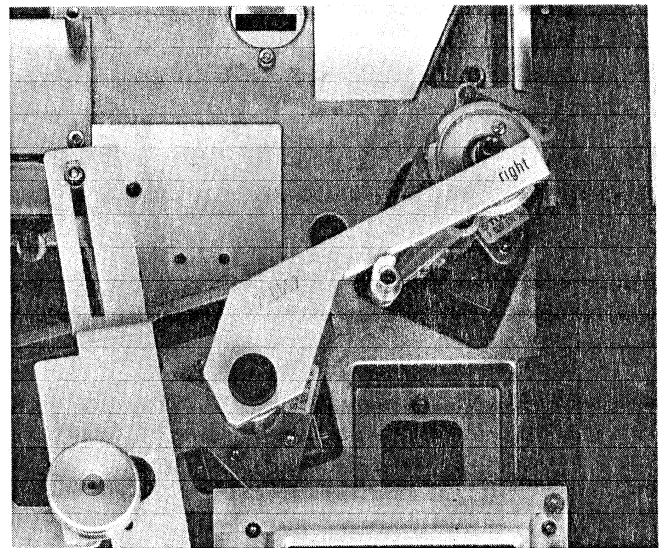


Fig. 3.3.9

Kontrolle der Bandzugfeder

Vor dieser Kontrolle müssen Offset und Verstärkung kontrolliert (siehe oben) und gegebenenfalls eingestellt werden (siehe unten) !

- Führungs- und Vorberuhigungs- bzw. Tachorollen montieren.
 - Einstellvorrichtung (Best. Nr. 10.010.001.31) gemäss Fig. 3.3.10 auf dem Laufwerk montieren (für die Kontrolle ist es nicht notwendig, dass die Laufwerkabdeckung ausgebaut wird).
 - Digitalvoltmeter anschliessen wie oben.
 - Kleines Gewicht (20 g) anhängen, die Anzeige des Digitalvoltmeters muss 50 mV ± 20 mV betragen.
 - Grosses Gewicht (220 g) anhängen, die Anzeige des Digitalvoltmeters muss 3,200 V ± 50 mV betragen.
- Falls diese Werte nicht erreicht werden, muss die Bandzugfeder eingestellt werden; siehe unten.

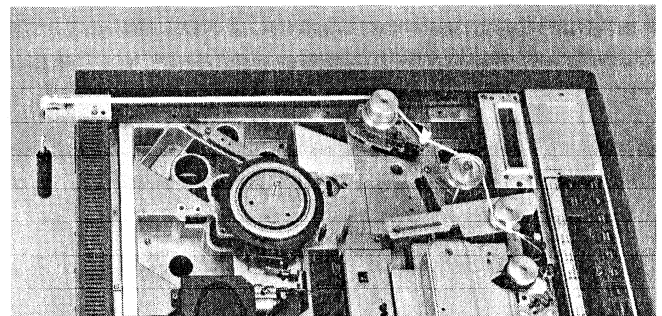


Fig. 3.3.10

Einstellen der Bandzugwaage:

- Führungsrolle und Vorberuhigungsrolle (links) bzw. Tachorolle (rechts) demontieren.
- Ruhelage: Mit R7 auf TAPE TENSION SENSOR-Print (näher beim Printstecker) Spannung auf 0,000 V (+15 mV/-0 mV) einstellen (Offset).
- Lehre gemäss Fig. 3.3.9 einlegen, mit R9 Spannung auf 2,700 V ± 10 mV einstellen (Verstärkung).
- Beide Potentiometer mit Lack sichern.

Einstellen der Bandzugfeder [A]

Vor dieser Einstellung müssen Offset und Verstärkung abgeglichen und, wenn nötig, eingestellt werden (siehe oben!).

- Laufwerkabdeckung oben, vordere Hälfte, ausbauen.
- Führungs- und Vorberuhigungs- bzw. Tachorollen montieren.
- Einstellvorrichtung gemäss Figur 3.3.10 auf dem Laufwerk montieren.

- Digitalvoltmeter an die beiden Testpunkte anschliessen (wie oben).
- * Kontermutter [B] am Gewindestift [C] lösen.
- * Kleines Gewicht (20 g) anhängen.
- * Durch Verdrehen des Gewindestifts [C] Spannung auf $50 \text{ mV} \pm 20 \text{ mV}$ einstellen (Spannung steigt beim Herausdrehen des Gewindestifts).
- * Kontermutter [B] am Gewindestift [C] festdrehen, die Spannung muss innerhalb der angegebenen Toleranz bleiben.
- * Grosses Gewicht (220 g) anhängen.
- * Durch Verdrehen des Einstellbolzens [D] Spannung auf $3,200 \text{ V} \pm 50 \text{ mV}$ einstellen (Spannung steigt, wenn die Feder länger wird).

Die mit "*" bezeichneten Einstellungen beeinflussen sich gegenseitig und sind gegebenenfalls mehrmals in der selben Reihenfolge durchzuführen!

- Gewindestift [C] (Kontermutter [B]) und Einstellbolzen [D] mit Lack sichern.
- Abdeckungen wieder montieren.

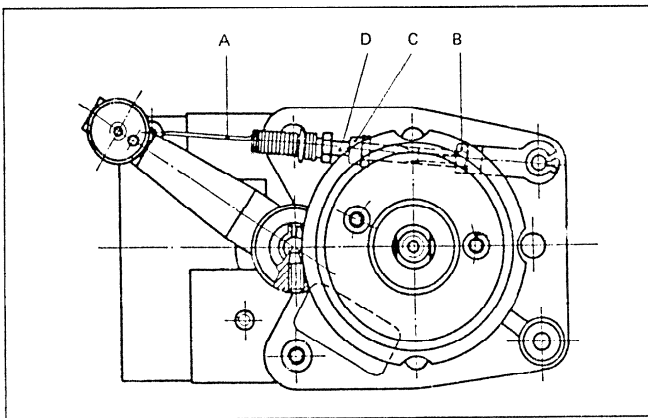


Fig. 3.3.11

3.3.6 Andruckaggregat

Kontrolle des Abstands Capstan-Andruckrolle:

- Tonband auflegen, Gerät einschalten, STOP wählen.
- Der Abstand zwischen der Capstanwelle und der Gummieindruckrolle muss $0,5 - 1 \text{ mm}$ betragen.

Einstellung des Abstands Capstan-Andruckrolle:

Falls dieser Wert nicht eingehalten wird, ist der Abstand einzustellen.

- Laufwerkabdeckung unten demontieren und Gerät in Servicestellung bringen.
- Kontermutter (Schlüsselweite 7mm) auf der Zugstange des Andruckaggregats lösen und Zugstange verdrehen, bis der erforderliche Abstand zwischen der Capstanwelle und der Gummieindruckrolle erreicht ist.
- Kontermutter wieder festdrehen, mit Lack sichern.
- Anschliessend muss die Andruckkraft neu eingestellt werden!

Kontrolle der Andruckkraft:

- Laufwerkabdeckung oben, vordere Hälfte, ausbauen.
- Kopfträger und Andruckrolle (ohne Deckel) wieder montieren, Befestigungsschraube aus dem Andruckrollendeckel herausschrauben und 3 - 4 Umdrehungen ins Gewinde der Andruckrollenachse eindrehen.
- Tonband auflegen, Gerät einschalten, PLAY wählen.
- Federwaage $0 - 20 \text{ N}$ an der Schraube einhängen, in der Fortsetzung der Verbindungslinie der Zentren von Capstanachse und Andruckrolle ziehen. Während des Ziehens Andruckrolle mit dem Finger leicht bremsen.
- Die Federwaage sollte $9 \text{ N} \pm 1 \text{ N}$ ($0,9 \text{ kp} \pm 0,1 \text{ kp}$) anzeigen, wenn sich die Andruckrolle gerade vom Band löst (und demzufolge stehenbleibt).

Einstellung der Andruckkraft:

Falls dieser Wert nicht eingehalten wird, ist die Andruckfeder einzustellen.

- Laufwerkabdeckung unten demontieren und Gerät in Servicestellung bringen.
- Gerät auf PLAY schalten.
- Die Einstellmutter (Stop-Mutter) auf der Zugstange des Andruckaggregats ist durch einen Ausschnitt im Gusschassis zugänglich (Schlüsselweite 7 mm). Mit der Mutter den Sollwert einstellen.
- Nach der Einstellung Andruckrollendeckel wieder montieren.

3.3.7 Abhebebolzen

Der Abhebebolzen (zwischen Wiedergabekopf und Capstanwelle) darf das Band bei Wiedergabe (PLAY) nur leicht berühren.

Kontrolle und Einstellung:

- Tonkopfabdeckung demontieren (siehe 3.2.1).
- Tonbandgerät auf PLAY schalten, von vorne auf den Abhebebolzen drücken. Der Bolzen muss nach einigen Zentimetern Weg vom Band abgehoben sein.
- Falls nicht, Kontermutter lösen (Schlüsselweite 5,5 mm) und Einstellschraube (Schlüsselweite 5,5 mm) soweit verstellen, bis der Bolzen das Band bei Wiedergabe gerade noch berührt.
- Kontermutter wieder festdrehen.
- Tonkopfabdeckung wieder montieren.

3.3.8 Bandzug

Kontrollmessungen:

Die Bandzüge werden mit einem Tentelometer (Best. Nr. 10.300.001.01) gemessen, das mit $1/4$ "-Band der verwendeten Sorte auf einen Bandzug von $1,0 \text{ N}$ (100 p) kalibriert sein muss. Mit dem Tentelometer ist in unmittelbarer Nähe der Tonbandspulen zu messen. Das Magnetband muss mittig und rechtwinklig über das Tentelometer laufen. Die Laufwerkabdeckung oben, hintere Hälfte, muss (je nach Typ des verwendeten Tentelometers) eventuell ausgebaut werden, damit ungehinderter Zugang zum Band ermöglicht wird.

- Tonbandgerät einschalten, Bandgeschwindigkeit 38 cm/s (15 ips) sowie entsprechende Bandsorte wählen (die Bandzug-Werte werden bei Wechsel der Bandsorte ebenfalls umgeschaltet!).
- Band auflegen und soweit umspulen, bis die Bandwickel auf beiden Spulen gleich gross sind.
- **PLAY- und REVERSE PLAY-Bandzug:**
Die in untenstehender Tabelle angegebenen Werte müssen eingehalten werden. Wenn die Andruckrolle von Hand geringfügig vom Band abgehoben wird, müssen die Spulen nach höchstens einer ganzen Umdrehung zum Stillstand kommen, das Service-Display muss dann folgendes Bild zeigen:

ERR: PINCH ROLLER
SLIPPING

(Nach dem Loslassen der Andruckrolle verschwindet diese Anzeige wieder.)

- **Umspul-Bandzug:**
Zur Kontrolle des Umspulbandzuges wird die Umspulggeschwindigkeit auf $0,5 \text{ m/s}$ eingestellt:
 - Programmiersperre (IS-Schraubendreher Nr. 2,5) lösen (ca. eine Umdrehung im Gegenuhrzeigersinn).
 - Ausgehend von der Anzeige "L RANGE ./ dBm" wird zweimal ψ /NEXT, einmal \Rightarrow /CURSOR, und viermal ψ /NEXT gedrückt und so zum Block "SET MAX WIND SPEED" geblättert.

- Mit dem SET/CUE-Rad wird der Parameter auf 0,5 m/s gesetzt.
- STORE drücken!
- Sechs mal ↑/LAST drücken.
- Bei der linken Spule messen, Funktion >. Die in untenstehender Tabelle angegebenen Werte müssen eingehalten werden.
- Ursprünglichen Wert der Umspulgeschwindigkeit wieder einstellen (Vorgehen gleich wie oben).
- Programmiersperre schliessen (im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen).
- STOP- und EDIT-Bandzug:
 - Tonbandgerät auf STOP schalten.
 - Bei der linken Spule messen, während der Messung die rechte Spule von Hand langsam und gleichmässig im Gegenuhrzeigersinn drehen.

	1/4"		1/2"	
	Links	Rechts	Links	Rechts
PLAY	0,7 N ± 0,1 N 70 p ± 10 p	1,1 N ± 0,1 N 110 p ± 10 p	1,2 N ± 0,1 N 120 p ± 10 p	2,0 N ± 0,1 N 200 p ± 10 p
REV. PLAY	1,1 N ± 0,1 N 110 p ± 10 p	0,7 N ± 0,1 N 70 p ± 10 p	2,0 N ± 0,1 N 200 p ± 10 p	1,2 N ± 0,1 N 120 p ± 10 p
>	0,8 N ± 0,1 N 80 p ± 10 p	----	0,9 N ± 0,1 N 90 p ± 10 p	----
STOP EDIT	1,0 N ± 0,1 N 100 p ± 10 p	----	1,3 N ± 0,1 N 130 p ± 10 p	----

Bandzug-Einstellungen:

Falls diese Werte nicht eingehalten werden, müssen sie korrigiert werden.

- Programmiersperre (IS-Schraubendreher Nr. 2,5) lösen (ca. eine Umdrehung im Gegenuhrzeigersinn).
- Ausgehend von der Anzeige "L RANGE ./ dBm" wird zweimal ψ/NEXT, einmal >/CURSOR, und anschliessend für PLAY-Bandzug sieben mal, für Umspul-Bandzug acht mal, für STOP/EDIT-Bandzug neun mal und für REVERSE PLAY-Bandzug zehn mal ψ/NEXT gedrückt, und so zu den entsprechenden Einstellblöcken geblättert. Umschaltung rechts/links mit >/CURSOR bzw. </CURSOR (Anzeige im LC-Display). Die gewählte Bandsorte wird ebenfalls angezeigt (rechts oben im LC-Display), umgeschaltet wird durch gleichzeitiges Drücken von STOP und TAPE A/TAPE B (die Umschaltung von 1/4"- auf 1/2"-Bandzug erfolgt automatisch mit dem Wechsel des Kopfträgers; d.h. zur Einstellung der 1/4"-Bandzüge muss ein 1/4"-Kopfträger montiert sein).
- Mit dem SET/CUE-Rad wird der Parameter auf den gewünschten Wert gesetzt.
- STORE drücken!
- Sooft ↑/LAST drücken, bis "L RANGE ./ dBm" im Service-Display angezeigt wird.
- Programmiersperre schliessen (an den Anschlag im Uhrzeigersinn bringen).

3.3.9 Auswechseln und Einstellen der Tonköpfe

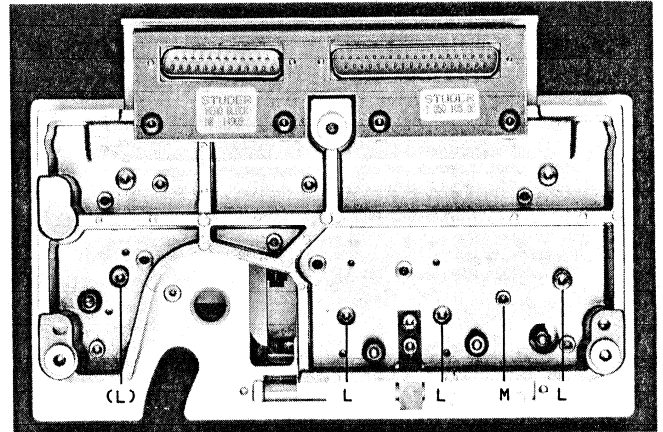


Fig. 3.3.12

ACHTUNG: Damit eine unzulässige Magnetisierung der Tonköpfe vermieden wird, muss das Gerät vor dem Aus- oder Einbau des Kopfträgers ausgeschaltet sein!

Auswechseln der Tonköpfe:

- Andruckrolle und Kopfträger ausbauen (1 + 3 Schrauben, IS-Schraubendreher Nr. 3).
- Tonkopf-Abdeckung demontieren (2 Schrauben, IS-Schraubendreher Nr. 3).
- Steckerträger lösen (4 Schrauben, IS-Schraubendreher Nr. 2,5).
- Anschlusskabel des betreffenden Kopfes ablöten.

Steckerbelegung GRP60 ELM01 (Stecker im Kopfträger):

	Erase head/ TC repro h.			Record head		Reprod. head		Code head		Preamp.		Sup ply
	CH1	CH2	TC	CH1	CH2	CH1	CH2	Era	Rec	CH1	CH2	
A820-1 Mono	#16 grn	---	---	5 brn	---	*12 brn	---	---	---	1 blk	---	9 red
A820-0.75 A820-2 F Stereo	#16 grn	---	---	5 brn	24 brn	*12 brn	*14 brn	---	---	1 blk	20 blk	9 red
A820-0.75 VU Stereo	#16 grn	#34 grn	---	5 brn	24 brn	*12 brn	*14 brn	---	---	1 blk	20 blk	9 red
A820-2 2 Channel 1/4"	#16 grn	#34 grn	---	5 brn	24 brn	*12 brn	*14 brn	---	---	1 blk	20 blk	9 red
A820-2 TC 2CH + TC	#16 grn	#34 grn	#13 org	5 brn	24 brn	*12 brn	*14 brn	15 grn	14 org	1 blk	20 blk	9 red
A820-2 2 Channel 1/2"	#16 grn	#34 grn	---	5 brn	24 brn	*12 brn	*14 brn	---	---	1 blk	20 blk	9 red

* am Vorverstärker im Kopfträger angeschlossen.
am ERASE HEAD CONNECTION PCB im Kopfträger angeschlossen.

- Der Tonkopf kann nach dem Lösen der von unten zugänglichen Schraube [L] (IS-Schraubendreher Nr. 3) entfernt werden.

WICHTIG: Die schwarze Taumelplatte darf beim Wechsel eines Tonkopfes nicht verstellt werden! Die Distanz zwischen der Tonkopfauflage und dem Kopfspiegel ist bei allen Tonköpfen exakt auf das selbe Mass gefräst, so dass sich ein Einstellen der Kopfhöhe erübrigt.

- Nach dem Tonkopfwechsel kann mit der Tonkopf-Einstellehre A80/A820 1/4" (Best. Nr. 10.010.001.02) auf der Referenz-Unterlage A80/A800/A820 (Best. Nr. 10.010.001.01) kontrolliert werden, ob der Kopf senkrecht steht und die richtige Höhe eingenommen hat. Für diese Kontrolle muss die Abschirmklappe ausgebaut werden (2 Schrauben, IS-Schraubendreher Nr. 2), Kopfträger und Lehren sollten auf eine Richtplatte (oder, behelfsmässig, auf eine ebene Glasplatte) gestellt werden.

Kopfspiegeleinstellung des Aufnahme- und des Wiedergabekopfes

KORREKTE BANDZUG-EINSTELLUNG GEMASS 3.3.7 IST VORAUSSETZUNG!

- Aufnahme- und Wiedergabekopf mit einem Fettstift (Best. Nr. 10.401.001.01) markieren.
- Band einlegen, höchste Geschwindigkeit wählen und das Gerät während ca. zwei Minuten auf Wiedergabe laufen lassen.
- Gerät stoppen und das Band sorgfältig von den Tonköpfen abheben. Der Kopfspiegel ist korrekt eingestellt, wenn die Farbe auf beiden Seiten des Kopfspalts symmetrisch wegpoliert ist (Kontrolle ev. mit Lupe). Ist dies nicht der Fall, muss der Kopf durch Verdrehen in die richtige Position gebracht werden. Anschliessend erneute Kontrolle!

Kopfspiegeleinstellung des Löschkopfes

(für Time-Code-Versionen siehe auch 4.7.6 und 4.7.7 !)

Methode A:

- Tonkopf-Abdeckung entfernen (2 Schrauben, IS-Schraubendreher Nr. 3).
- Band auflegen und Gerät auf Wiedergabe schalten.
- Senkrecht von oben auf den Löschkopf blicken und diesen durch Drehen so einstellen, dass die Abstände zwischen linker bzw. rechter Kopfkante und dem Band gleich sind.

Methode B:

- Schwarze (Ferrit-) Flächen des Löschkopfes mit einem Fettstift (Best. Nr. 10.401.001.01) markieren. Die hellen (Keramik-) Teile des Löschkopfes lassen sich nur schwer reinigen!
- Band einlegen, höchste Geschwindigkeit wählen und das Gerät während ca. zwei Minuten auf Wiedergabe laufen lassen.
- Gerät stoppen und das Band sorgfältig von den Tonköpfen abheben. Der Kopfspiegel ist korrekt eingestellt, wenn die Farbe auf beiden Seiten des Kopfspalts (Time-Code-Versionen siehe 4.7.6 und 4.7.7) symmetrisch wegpoliert ist (Kontrolle ev. mit Lupe). Ist dies nicht der Fall, muss der Kopf durch Verdrehen in die richtige Position gebracht werden. Anschliessend erneute Kontrolle!

Azimuteinstellung des Aufnahme- und des Wiedergabekopfes

Siehe 4.3.3 bzw. 4.4.3 und 4.4.5 !

Zwischenberuhigungsrolle

Die Zwischenberuhigungsrolle kann nach dem Lösen der von unten zugänglichen Schraube [M] (IS-Schraubendreher Nr. 2,5) entfernt werden. Nach deren Austausch braucht die Höheneinstellung der Zwischenberuhigungsrolle nicht kontrolliert zu werden, da diese im Herstellerwerk exakt justiert wird.

Kontrolle der Bandführung

Kontrolle der linken keramischen Bandführung (zwischen Löschkopf- und Aufnahmekopf) mit der Bandführungs-Einstellehre (Best. Nr. 10.XXX.XXX.XX).

3.3.10

Capstanmotor GRP38

Der Capstanmotor 1.021.601.00 wird mit der CAPSTAN CONTROL UNIT 1.820.764.00/.20 betrieben, für den Betrieb des Motors 1.021.601.81 ist die Baugruppe 1.820.764.21/.22 vorgesehen.

Capstanmotor-Tacho

Die kapazitiven Abtaster sowie die drei Hall-Effekt-Sensoren können nur im Herstellerwerk justiert werden!

TACHO SENSOR ELECTRONICS PCB 1.021.695.81

- Capstanmotor ausbauen (siehe 3.2.13), jedoch angeschlossen lassen. TACHO SENSOR ELECTRONICS PCB 1.021.695.81 vom Capstanmotor trennen (2 Schrauben, IS-Schraubendreher 2,5 mm).
- Gerät einschalten, ohne Band. Bandgeschwindigkeit 38 cm/s (15 ips).
- Capstanmotor durch Druck auf PLAY in Betrieb nehmen.
- Frequenzzähler an TP2 anschliessen (Masseanschluss an TP1).
- Oszillatorfrequenz mit L1 auf 5,5 MHz \pm 500 kHz einstellen.
- Oszilloskop (ev. NF-Voltmeter) an TP4 anschliessen (Masseanschluss an TP1).
- Mit L3 auf maximale Amplitude einstellen.
- Oszilloskop (ev. NF-Voltmeter) an TP3 anschliessen (Masseanschluss an TP1).
- Mit L2 auf maximale Amplitude einstellen.
- Oszilloskop an Signal TD-TCM2 anschliessen (IC1/Pin 2) und mit R41 auf 50% Tastverhältnis einstellen.

Die folgenden Einstellungen können bzw. müssen bei eingebautem Capstanmotor durchgeführt werden (Trimpotentiometer R41 ist bei eingebautem Motor von unten zugänglich, wenn die untere Laufwerkabdeckung demontiert ist):

- Wenn ein Tonhöhenchwankungs-Messgerät zur Verfügung steht, können die linearen Tonhöhenchwankungen mit R41 auf ein Minimum gebracht werden.
- Behelfsmässig kann diese Einstellung auch auf eine der folgenden zwei Arten durchgeführt werden:
 - Mit Oszilloskop (nur bei ausgebautem Motor): Oszilloskop an TP3 anschliessen (Masseanschluss an TP1). Mit R41 auf minimalen Jitter des Signals einstellen.
 - Nach Gehör (auch bei eingebautem Motor möglich): Klinge eines grossen Schraubendrehers (ca. Nr. 6) gegen das Gehäuse des Capstanmotors drücken, mit einem Ohr am Griff des Schraubendrehers Motorgeräusch abhören und Lautstärke mit R41 auf Minimum bringen.

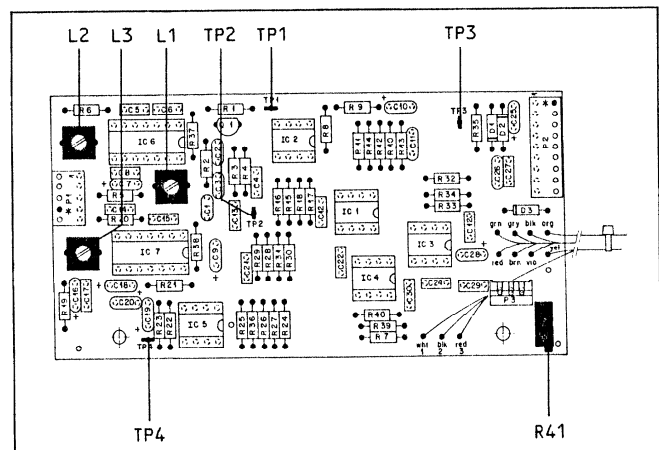


Fig. 3.3.13

3.3.11
SPOOLING MOTOR TACHO (Wickelmotor-Tacho) 1.820.771 GRP36
 (Links), GRP37 (rechts)

Kontrolle und Einstellung des Tastverhältnisses ("Duty cycle")

- TAPE DECK COUNTER/TIMER PCB 1.820.761 über Verlängerungsprint (Best. Nr. 1.820.799.00) einstecken.
- Oszilloskop mit Anschluss 1 bzw. 2 (linker Motor), Anschluss 3 bzw.4 (rechter Motor), Masse mit Anschluss 21 des Verlängerungsprints verbinden.
- Tonband auflegen, Gerät auf Umspulen schalten.
- Kurvenform auf Symmetrie kontrollieren. Das Tastverhältnis der Signale (je zwei pro Motor) muss $50\% \pm 10\%$ betragen. Bei Abweichungen mit den Trimpotentiometern auf dem entsprechenden SPOOLING MOTOR TACHO-Print (siehe Tabelle) auf symmetrisches Rechtecksignal einstellen.

	Wickelmotor-Tacho links		Wickelmotor-Tacho rechts	
Trimpotentiometer	R11	R12	R11	R12
Pin auf Verl.-Print	1	2	3	4

Phasenverschiebung der beiden Signale

Die Phasenverschiebung (90°) der beiden Rechtecksignale wird werkseitig festgelegt und kann nicht eingestellt werden.

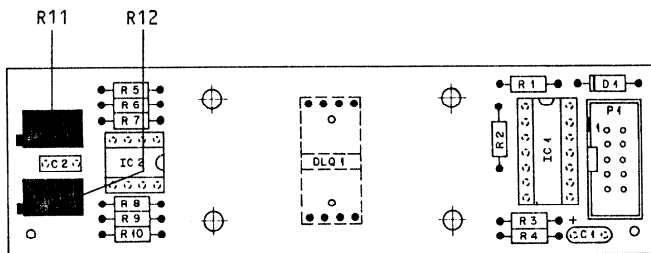


Fig. 3.3.14

3.3.12
CUE SENSOR (Edit-Aggregat) 1.820.765 GRP49

SET/CUE-Rad, Kontrolle und Einstellung des Tastverhältnisses

- Laufwerkabdeckung unten demontieren.
- Oszilloskop mit Testpunkt TP1 bzw. TP2, Masse mit TP3 des CUE SENSOR-Prints verbinden.

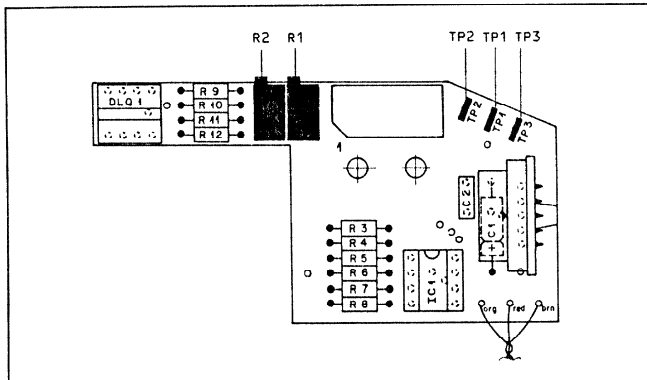


Fig. 3.3.15

- Gerät einschalten.
- SET/CUE-Rad möglichst gleichmässig drehen.
- Kurvenform auf Symmetrie kontrollieren. Das Tastverhältnis der beiden Signale muss $50\% \pm 10\%$ betragen. Bei Abweichungen mit R1 auf CUE SENSOR-Print (Signal an Testpunkt TP1 des CUE SENSOR-Prints) bzw. R12 (Signal an TP2) auf symmetrisches Rechtecksignal einstellen.

SHUTTLE-Rad, Kontrolle der Neutralstellung

Voraussetzung: Das SHUTTLE-Rad läuft aus beiden Richtungen mechanisch einwandfrei in die Neutralstellung zurück !

- Laufwerkabdeckung unten demontieren.
- Band auflegen, Tonbandgerät einschalten.
- Überprüfen, ob der "tote" Bereich des SHUTTLE-Rades symmetrisch zur Neutralstellung liegt.
 - Zu diesem Zweck Digital-Multimeter (Bereich 10 V DC, Anzeige Kapazität mindestens zwei Stellen nach dem Dezimalpunkt!) am SHUTTLE-Potentiometer anschliessen (+ rote Litze; Masse braune Litze).
 - SHUTTLE-Rad nach rechts auslenken. Sobald sich das Band bewegt, Spannung ablesen, notieren.
 - SHUTTLE-Rad nach links auslenken. Sobald sich das Band bewegt, Spannung ablesen, notieren.
 - Mittelwert der beiden Messwerte berechnen.
 - Spannung in Neutralstellung des SHUTTLE-Rades messen. Der Messwert muss mit dem berechneten Mittelwert übereinstimmen.

Falls nicht, muss die Baugruppe zur Einstellung ausgebaut, jedoch wieder angeschlossen werden.

SHUTTLE-Rad, Einstellen der Neutralstellung

- Madenschraube am kleinen Zahnrad (auf der Achse des Potentiometers) leicht lösen.
- SHUTTLE-Rad in Neutralstellung festhalten und Potentiometerachse mit Schraubendreher verdrehen, bis der korrekte Wert erreicht ist.
- Nach dem Festdrehen der Madenschraube erneute Kontrolle.
- Aggregat einbauen.

3.3.13
LC-Anzeigeeinheit (LC DISPLAY UNIT) 1.820.233 GRP52

Der Kontrast des LC-Displays kann für verschiedene Blickrichtungen optimiert werden.

- Laufwerkabdeckung oben, vordere Hälfte, ausbauen (siehe 3.2.2).
- Auf dem Verbindungsprint 1.820.797 am Trimpotentiometer R1 (nach dem Ausbau der Laufwerkabdeckung von oben bzw. für frühere Baugruppen von der Bandzugwaage her zugänglich) den Kontrast für den bevorzugten Blickwinkel auf Optimum einstellen.

3.3.14
Einstellungen und Testpunkte auf Prints der Laufwerksteuerung:

Referenzspannungen für D/A-Wandler:

Diese Einstellungen sind in der Regel nur nach Reparaturen auf den entsprechenden Prints notwendig. Zeichnungen der Prints im Schemateil !

- TAPE DECK SERIAL INTERFACE PCB 1.820.763:
 Mit R36 an TP2 +5,0 V \pm 10 mV einstellen (bezogen auf TP1).
- SPOOLING MOTOR CONTROLLER PCB 1.820.760:
 Mit R34 an TP2 -5,0 V \pm 10 mV einstellen (bezogen auf TP1).
- CAPSTAN INTERFACE PCB 1.820.727:
 Mit R12 an TP1 +10,0 V \pm 10 mV einstellen (bezogen auf TP2).

Testpunkte:

- TAPE DECK PERIPHERY CONTROLLER 1.820.762:
Die beiden Testpunkte TP1 und TP2 werden lediglich zur Baugruppenprüfung im Herstellerwerk benötigt.
- SPOOLING MOTOR DRIVE AMPLIFIER 1.820.775:
 - TP1: Masse.
 - TP2: dem Motorstrom proportionale Spannung ($16 \text{ A} \hat{=} 5 \text{ V}$ bzw. $1 \text{ A} \hat{=} 312,5 \text{ mV}$).
 - TP3: Masse.
 - TP4: Pulsbreitenmoduliertes Steuersignal für Motorendstufe.
- CAPSTAN MOTOR DRIVE AMPLIFIER 1.820.774:
 - TP1: Masse.
 - TP2: Nadelimpulse, TTL-Pegel, 76 kHz.
 - TP3: Pulsbreitenmoduliertes Signal, Amplitude 0 - 50 V (bezogen auf Masse), Spannung abhängig von Drehzahl des Capstanmotors, 76 kHz.
 - TP4: Gleichspannung, Mittelwert der Spannung an TP3, 0 - 50 V
 - TP5, TP6, TP7: Gegeneinander um 120° phasenverschobene Wechselspannungen, durch Trapeze angenäherte Sinusform.
 - TP8: Rechtecksignal, TTL-Pegel, Kombination der Ausgangssignale der drei Hall-Effekt-Sensoren (dreifache Frequenz).

2.7 REDUZIERTER BETRIEB

Dieses Kapitel beschreibt die Einsatzmöglichkeiten der Tonbandmaschine A820 bei allfällig auftretenden Störungen innerhalb einzelner Baugruppen.

2.7.1 Fehlermeldungen des Service-Displays

Es werden drei Fehlerkategorien unterschieden:

- Die Fehler der Kategorie 1 sind diejenigen, die einen Betrieb des Geräts verunmöglichen (v.a. Hardware-Fehler). Eine entsprechende Fehlermeldung kann nur gelöscht werden, indem das Gerät aus- und nach ca. 10 Sekunden wieder eingeschaltet wird. Taucht die Fehlermeldung erneut auf, muss der Fehler behoben werden. Ansonsten kann mit dem Gerät weitergearbeitet werden.
- Fehler der Kategorie 2 beeinträchtigen die Funktion des Geräts, ein reduzierter Betrieb ist jedoch möglich. Meldungen von derartigen Fehlern bleiben zur Information bestehen, auch wenn die Fehlerursache von selbst wieder verschwinden sollte. Die Fehlermeldung kann durch Quittieren (Druck auf die Taste STORE) gelöscht werden. Falls der Fehler noch vorhanden ist, wird die Meldung erneut erscheinen und kann (wenn nötig) wie oben gelöscht werden. Ansonsten kann mit dem Gerät weitergearbeitet werden.
- Die Fehler der Kategorie 3 beeinträchtigen ebenfalls die Funktion des Geräts, ein reduzierter Betrieb ist jedoch möglich. Die Fehlermeldung wird automatisch gelöscht, wenn die Fehlerursache verschwindet. Wenn das LC-Display für andere Zwecke (z.B. Varispeed-Anzeige) benötigt wird, kann die Fehlermeldung durch Druck auf STORE gelöscht werden, obwohl die Fehlerursache unter Umständen weiter besteht.

Fehlermeldungen der Kategorie 1:

ERR: SUPPLY
VOLTAGE

GERÄT: schaltet auf STOP, reagiert nicht auf Tasten.
 URSACHE: Eine (oder mehrere) Speisespannungen ausgefallen.
 MASSNAHME: Anzeige des FUSE/SUPPLY VOLTAGE FAILURE DETECTOR gibt Aufschluss darüber, welche Spannungen fehlen;
 ■ Gerät ausschalten.
 ■ Sekundärsicherungen kontrollieren, ev. ersetzen.
 ■ SWITCHING STABILIZER PCB instandstellen oder ersetzen.

ERR: DATA
LOST

URSACHE: Audio- und Bandzugdaten verloren.
 MASSNAHME: ■ Gerät aus- und wieder einschalten. Nun sind die Standardparameter geladen, die Fehlermeldung verschwindet.
 ■ Pufferbatterie auf MASTER MPU kontrollieren, ev. ersetzen!
 ■ Entweder mit Standarddaten weiterarbeiten (geringe Abweichungen vom optimalen Frequenzgang müssen in Kauf genommen werden), oder
 ■ Auf Band oder Diskette abgespeicherte Parameter via RS232-Schnittstelle laden, oder
 ■ In Protokoll notierte Parameter laden, oder
 ■ Maschine neu einmessen.

ERR: EPROM 1

ERR: EPROM 2

ERR: EPROM 3

URSACHE: Fehler in einem der drei EPROMs auf MASTER MPU.
 MASSNAHME: ■ Gerät aus- und wieder einschalten. Falls die Meldung nicht erneut erscheint, mit der Maschine weiterarbeiten
 ■ Software ersetzen.

ERR: MOVE-SENSOR
HARDWARE

GERÄT: schaltet auf STOP.
 URSACHE: MOVE SENSOR PCB defekt oder zu häufige Richtungswechsel detektiert.
 MASSNAHME: Austauschen, reparieren bzw. neu einstellen.

Fehlermeldungen der Kategorie 2:

ERR: POWER
DROP OUT

GERÄT: schaltet auf STOP.
 URSACHE: Kurzzeitiger Netzspannungsunterbruch ≥ 100 ms.
 MASSNAHME: Quittieren mit STORE.

ERR: AUDIO
CHANNEL 1

ERR: AUDIO
CHANNEL 2

URSACHE: Fehler in einem der Audiokanäle (z.B. Aufnahmeverstärker nicht eingesteckt, HF-DRIVER defekt oder nicht eingesteckt, zu grosser Löschstrom, da falscher Löschkopf montiert). Wiedergabe ist jedoch mit dem betreffenden Kanal möglich !!
 MASSNAHME: ■ Audio-Baugruppen (bei ausgeschalteter Maschine !) einstecken bzw. austauschen
 ■ Löschkopf kontrollieren.

Fehlermeldungen der Kategorie 3:

ERR: MOTOR SUPPLY
VOLTAGE LOW

URSACHE: Wickelmotor-Speisespannung fehlt.
 MASSNAHME: 10 Sekunden warten. Falls Fehler noch vorhanden:
 ■ Gerät ausschalten.
 ■ Die untere der beiden Primärsicherungen kontrollieren, ev. ersetzen.
 ■ SPOOLING MOTOR SUPPLY oder SPOOLING MOTOR DRIVE AMPLIFIER instandstellen oder ersetzen.

ERR: NO COMMUNICAT.
MASTER-TAPE DECK

- URSACHE: ■ Status Request wird nicht beantwortet.
■ Software von MASTER MPU und TAPE DECK MPU nicht kompatibel.
- MASSNAHME: ■ MASTER SERIAL INTERFACE und/oder TAPE DECK SERIAL INTERFACE ersetzen.
■ Software ersetzen.

ERR: TACHO
SENSOR

- GERÄT: schaltet auf STOP.
- URSACHE: Kein Ausgangssignal von einem der drei Tachosensoren (Wickelmotoren, Move-Sensor), die drei Drehrichtungen stimmen nicht überein, oder kein Tachosignal der Wickelmotoren bei Motorstrom > 4 A.
- MASSNAHME: ■ Flachkabel-Steckverbindungen zu den Sensoren kontrollieren
■ Sensoren überprüfen, ev. austauschen.
■ Überprüfen, ob die Wickelteller und die Zählerrolle frei drehen können.

ERR: TAPE TENSION
CONTROL

- URSACHE: Abweichung des Bandzugs vom Sollwert während ca. 1 s zu gross.
- MASSNAHME: Bandlauf und Wickelteller auf zu grosse Reibung überprüfen.

ERR: NO COMMUNICAT.
CAPSTAN-TAPE DECK

- GERÄT: schaltet auf STOP.
- URSACHE: ■ Kein Datenaustausch über parallele Schnittstelle des CAPSTAN INTERFACE.
■ Capstan-Prozessor startet nicht.
- MASSNAHME: CAPSTAN INTERFACE austauschen.

ERR: INCORRECT
RADIUS MEASUREMENT

- GERÄT: schaltet auf STOP.
- URSACHE: ■ Berechneter Radius der Bandwickel nicht innerhalb erlaubter Grenzen.
■ Tacho-Sensoren fehlerhaft.
- MASSNAHME: ■ Gerät für einige Sekunden (mit Band) auf PLAY schalten. In der Regel verschwindet die Meldung, sobald genügend Tachopulse zur Berechnung der Wickelradien zur Verfügung stehen.
■ Tacho-Sensoren kontrollieren, instandstellen oder ersetzen.

ERR: SHUTTLE
VALUE INVALID

- URSACHE: Während der Initialisierungsphase wurden vom SHUTTLE-Potentiometer falsche Werte geliefert.
- MASSNAHME: ■ SHUTTLE-Rad darf während dem Aufstarten der Maschine nicht betätigt werden.
■ SHUTTLE-Potentiometer neu justieren.

ERR: PINCH ROLLER
SLIPPING

- GERÄT: schaltet auf STOP.
- URSACHE: Andruckrolle hat zuviel Schlupf, Capstangeschwindigkeit stimmt nicht mit der Bandgeschwindigkeit überein.
- MASSNAHME: ■ Andruckrolle und Capstanwelle reinigen, eventuell Andruckrolle ersetzen.
■ Andruckkraft korrekt einstellen.

ERR: INCORRECT
INERTIA

- GERÄT: schaltet auf STOP.
- URSACHE: Die letzten drei Trägheitsberechnungen ergaben keine zulässigen Werte.
- MASSNAHME: Kontrollieren, ob sich alle Rollen und Motoren frei drehen können und ob das Band frei durch alle Führungen gleitet.

WARN: REFERENCE
FREQUENCY WRONG

- GERÄT: erreicht in PLAY nicht die vorgegebene Sollgeschwindigkeit.
- URSACHE: Die Frequenz des externen Varispeed-Referenzsignals ist ausserhalb des zulässigen Bereichs (6,4 kHz bis 14,4 kHz), oder das Signal fehlt.
- MASSNAHME: Referenzsignal korrigieren.

ERR: NOT
IDENTIFIED

- URSACHE: Unbekannter Fehler.
- MASSNAHME: ■ Maschine aus- und wieder einschalten. Falls Fehlermeldung nicht erneut erscheint, kann mit der Maschine weitergearbeitet werden.
■ RAM der MASTER MPU aus- und wieder einstecken.
- ACHTUNG: Audio- und Bandzugdaten gehen verloren, stattdessen werden die Standard-Parameter geladen!
- Entweder mit Standarddaten weiterarbeiten (geringe Abweichungen vom optimalen Frequenzgang müssen in Kauf genommen werden), oder
 - Auf Band oder Diskette abgespeicherte Parameter via RS232-Schnittstelle laden, oder
 - In Protokoll notierte Parameter laden, oder
 - Maschine neu einmessen.

Interne Fehlermeldungen:

Bei den folgenden Meldungen handelt es sich um Warnungen, die im internen Fehler-Statusfeld geführt werden, jedoch nicht zur Anzeige gelangen:

WARN: HUB DIAMETER
SETTING TOO HIGH

- URSACHE: Berechneter Wickelkern-Durchmesser weicht vom eingegebenen ab.

WARN: REEL DIAMETER
SETTING TOO SMALL

- URSACHE: Berechneter Spulendurchmesser weicht vom eingegebenen ab.

DIE VORSTEHENDE LISTE ERHEBT KEINEN ANSPRUCH AUF VOLLSTÄNDIGKEIT, SIE KANN BEI BEDARF GEANDERT BZW. ERWEITERT WERDEN.

2.7.2

Zusätzliche Meldungen des Service Displays

Nach dem Umbau des Tonbandgerätes (z.B. von 1/4"-Mono auf 1/2"-2 Kanal) werden die Audio- und Bandzugparameter automatisch geändert. Die Tastenprogrammierung wird ebenfalls angepasst. Das Display meldet:

WARN: DEFAULT
KEYS LOADED

Falls die Tastenprogrammierung erhalten bleiben soll, so ist die Funktion Nr. 246 "SAVE KEY SETTING" einzuschalten, d.h. auf "YES".

Nach einem Datenverlust (Meldung: "ERR: DATA LOST", siehe weiter oben) und dem darauffolgenden Aus- und Wiedereinschalten erscheint folgende Meldung:

WARN: DEFAULT KEYS
& PARAMETER LOADED

Das Gerät kann mit Standardparametern weiter betrieben werden, oder aber es muss neu eingemessen werden, wie weiter oben beschrieben.

- Nach dem Umprogrammieren einer der Tastenfunktionen wird die obige Meldung folgendermassen geändert:

WARN: DEFAULT
PARAMETER LOADED

- Nach dem Umprogrammieren eines Parameters wird die obige Meldung folgendermassen geändert:

WARN: DEFAULT
KEYS LOADED

SECTION 4 AUDIO

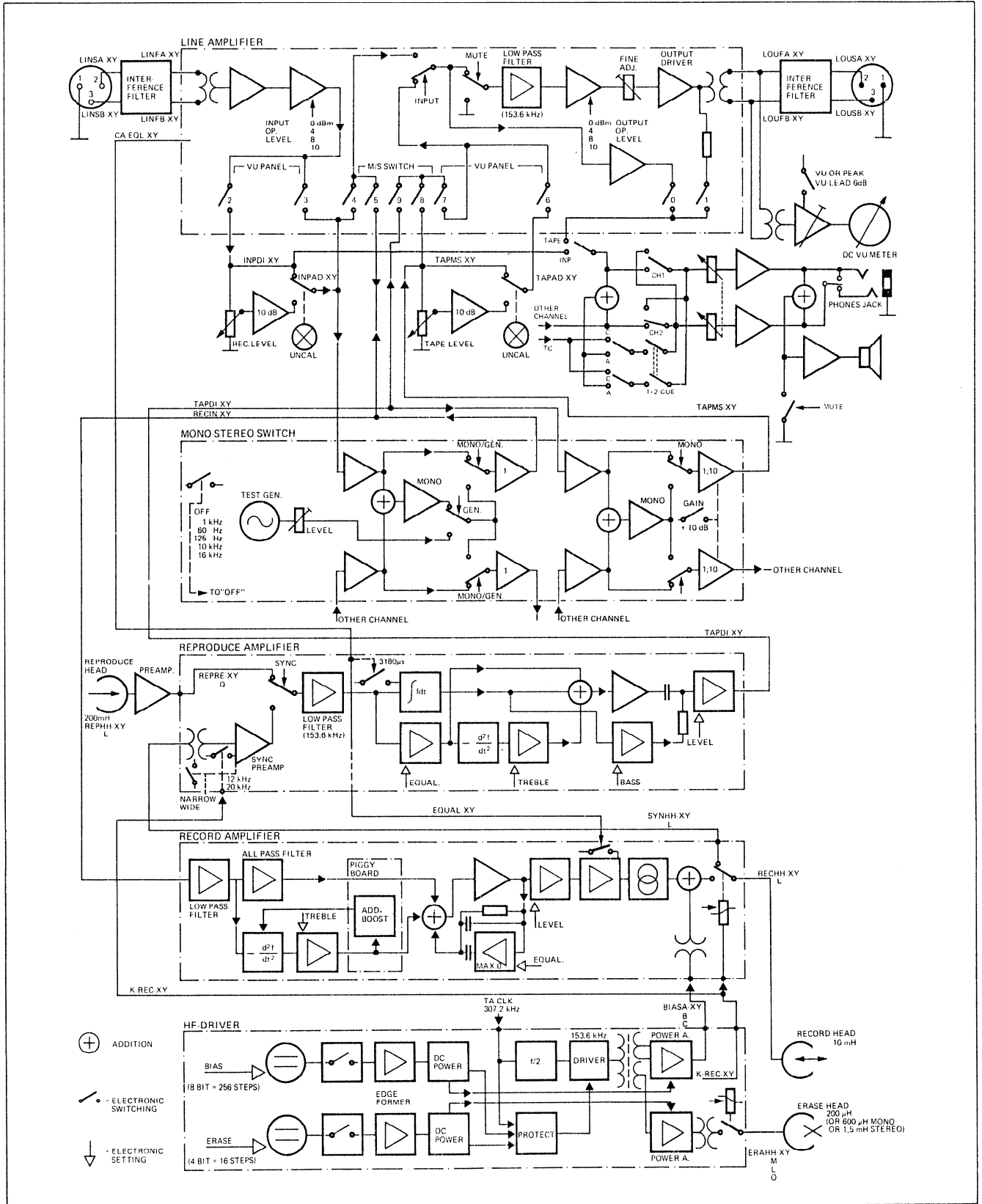


Fig. 4.1.1

4.1
SCHALTUNGSBESCHREIBUNGEN

Der Audioteil besteht aus:

- Leitungsverstärker (LINE AMPLIFIER)
- Wiedergabeverstärker (REPRODUCE AMPLIFIER)
- Mono-Stereo-Schalter (MONO-STEREO SWITCH (Option))
- Aufnahmeverstärker (RECORD AMPLIFIER)
- HF-Verstärker (HF-DRIVER)

Ferner sind als periphere Baugruppen vorhanden:

- Kopfträger
 - Aussteuerungsinstrumente
 - Monitorverstärker
 - Pegelsteller für Wiedergabe und Aufnahme
 - Time-Code-Kanal (CODE READ/WRITE UNIT und CODE DELAY UNIT)
- } je nach Version

4.1.1
Ein- und Ausgangsanschlüsse (GRP22/GRP23/GRP24)
Leitungsverstärker (GRP21 ELM45/ELM50);

- 1.820.749
- 1.820.714 (mit Ein-/Ausgangstransformator)

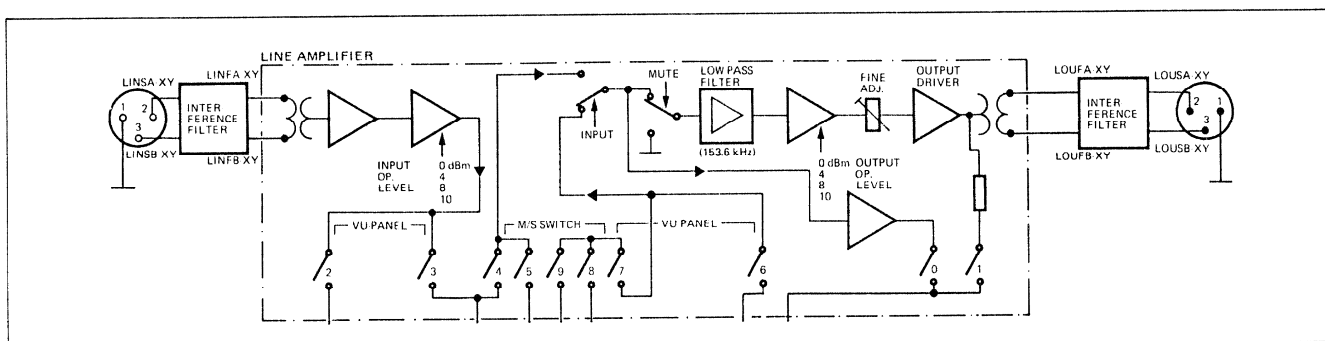


Fig. 4.1.2

Das Eingangssignal wird vom Eingangsstecker über ein Interferenzfilter auf den Leitungsverstärker geführt. Das Interferenzfilter verhindert, dass über das Anschlusskabel Hochfrequenzspannungen von nahegelegenen Sendeanlagen in die Tonbandmaschine gelangen können.

Über ein 8-fach D-Flip-Flop (IC1) werden vom Mikroprozessor folgende Einstellungen vorgenommen:
CA-DATA0...3 schalten den Leitungspegel von Ein- und Ausgang auf 0, 4, 8, oder 10 dBm.

CA-DATA4 schaltet von INP auf REP/SYNC um.
CA-DATA5 bewirkt Stummschaltung des Leitungsausgangs.
CA-DATA6 schaltet den Wiedergabeverstärker von REP auf SYNC um.

CA-DATA7 schaltet die NAB Entzerrung (3180 µs) ein. Das Flip-Flop transferiert die am D-Eingang anstehenden Daten mit der Clock-Anstiegsflanke zu den Q-Ausgängen.

Ein Tiefpassfilter vor dem Eingangstransformator eliminiert Störfrequenzen. Dem Eingangsverstärker mit IC3/1 folgt das Trimpotentiometer R52 für den Ausgleich der Fabrikationstoleranzen des Eingangstransformators. Die Verstärkung von IC3/2 wird durch die Flip-Flop-Ausgänge und Q1, Q2 und Q3 auf den gewünschten Leitungspegel umgeschaltet.

Schalter S1 passt den Leitungsverstärker an die möglichen Gerätebestückungen an: mit oder ohne VU-Meter-Panel oder Mono-Stereo-Schalter.

IC4, IC5 und IC7 schalten den Eingang des Leitungsverstärkers von INP auf REP/SYNC; IC2, IC6 und IC8 schalten den Ausgang stumm.

Dem Eingangsumschalter/Stummschalter folgt ein Tiefpassfilter mit IC10/1. Mit dem Trimmer C25 wird das Filter so abgeglichen, dass die 153,6 kHz Löschfrequenz maximal gedämpft wird. Die Verstärkung von IC10/2 wird durch die Flip-Flop-Ausgänge und Q6, Q7 und Q8 auf den gewünschten Leitungspegel umgeschaltet.

Mit R81 wird der Feinabgleich des Ausgangspegels vorgenommen. IC9/2 treibt die komplementären Ausgangstransistoren. Über den Symmetriertransformator und ein weiteres Interferenzfilter wird das Signal auf den Ausgangstecker geführt.

Vor dem Transformator wird das Signal für die Kopfhörerbuchse und für den internen Monitorverstärker abgegriffen. Die Aussteuerungsanzeige wird mit dem symmetrischen Ausgangssignal gespeist.

JS0 und JS1 von S1 erlauben die Umschaltung des Kopfhörer-/Monitorsignals auf den Ausgang von IC9/1. Damit wird der Monitorpegel unabhängig vom gewählten Leitungspegel und von der Stummschaltung des Ausganges.

4.1.2

Vorverstärker im Kopfräger (GRP60 ELM02)
Wiedergabe-Verstärker (GRP21 ELM44/ELM49);

1.810.710/.711/.712
1.820.710

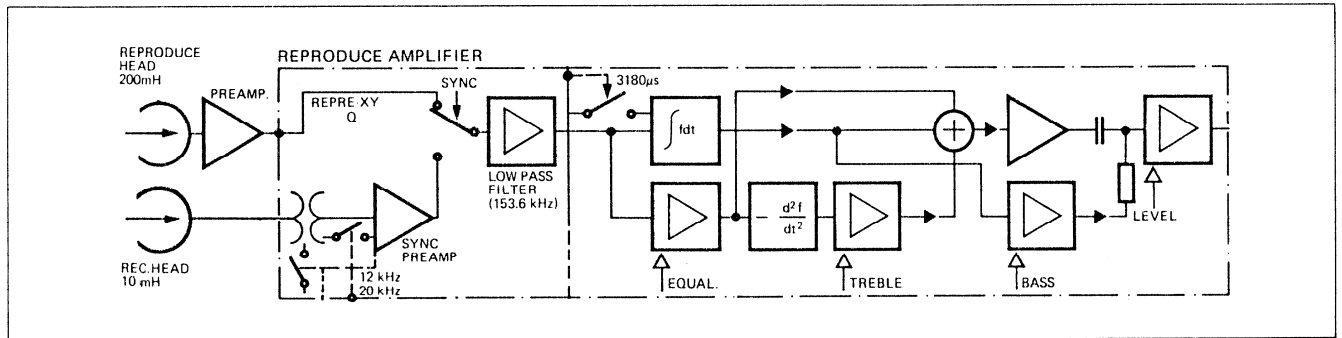


Fig. 4.1.3

Zwischen Wiedergabekopf und Wiedergabeverstärker ist ein Wiedergabevorverstärker 1.810.710/.711/.712 (GRP60 ELM2) angeordnet. Dieser direkt am Kopfräger (GRP60) angebrachte Vorverstärker hat eine Verstärkung von ca. 28 dB. Q1 und Q4 sind rauscharme Transistoren, IC1 ist ein rauscharmer, intern kompensierter Doppel-Operationsverstärker. Der Vorverstärker ist bis ungefähr 25 kHz linear. Erst wenn beide Versorgungsspannungen (± 15 V) vorhanden sind, wird der Vorverstärker eingeschaltet (D1, Q2). Damit wird verhindert, dass beim Fehlen einer Versorgungsspannung Strom durch die Kopfwicklung fließt und damit der Wiedergabekopf magnetisiert wird.

Mit dem Trimpotentiometer R14 wird bei Zweikanal- und Stereogeräten das Übersprechen zwischen den beiden Kanälen auf ein Minimum abgeglichen.

Über abgeschirmte Leitungen wird das Wiedergabesignal REPRES-XY zum Wiedergabeverstärker geführt.

Der Wiedergabeverstärker ist so ausgelegt, dass er das Wiedergabesignal oder das SYNC-Wiedergabesignal verarbeiten kann. Mit dem Signal CA-SYN01 (O2) wird über IC10 und die FET-Schalter IC5 und IC6 das Eingangssignal von normaler Wiedergabe auf SYNC umgeschaltet. Das SYNC-Signal (SYNH-XY/SYNHL-XY) wird über den Eingangstransformator T1 und den SYNC-Verstärker mit Q2 und IC7/2 geführt. Mit einem Brückenstecker kann die Bandbreite des SYNC-Verstärkers von 12 kHz ("NARROW") auf ca. 20 kHz ("WIDE") umgeschaltet werden; bei 2-Kanalgeräten ist jedoch starkes Übersprechen vom Aufnahme- in den SYNC-Wiedergabekanal zu erwarten.

Das Wiedergabesignal wird über ein Tiefpassfilter mit IC14/2 geführt. Mit dem Trimmer C31 wird dieses Filter so abgeglichen, dass die 153,6 kHz Löschfrequenz maximal unterdrückt wird.

Das Signal CA-EQL01 (O2) schaltet über IC9 und FET-Schalter IC4 die 3180 μ s-Zeitkonstante (IC14/1).

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

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

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

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

4.1.3

Mono-Stereo-Schalter oder
Mono-Stereo-Schalter mit Testgenerator (GRP21 ELM46)

1.820.720

1.820.724

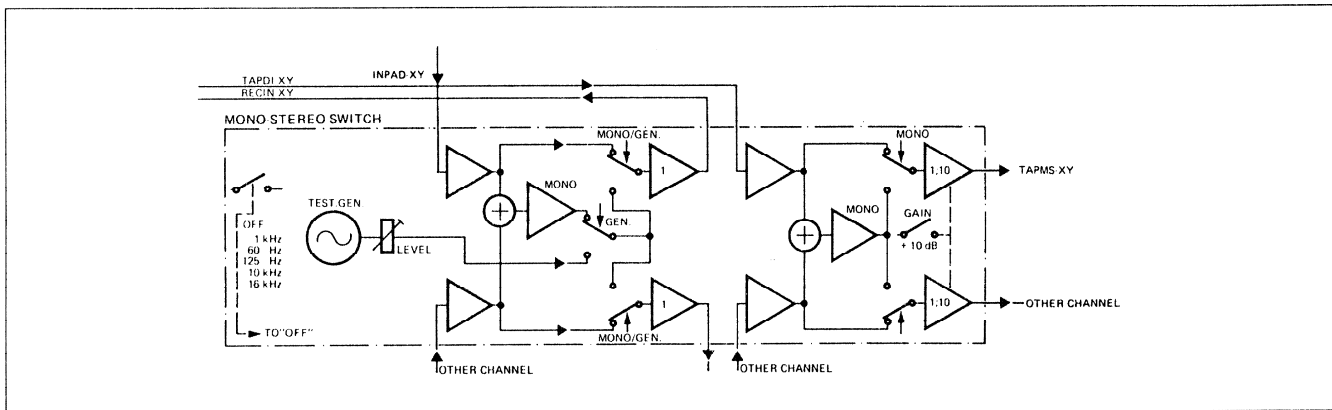


Fig. 4.1.4

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

Die Eingangssignale INPAD-01, 02 werden von den Ausgängen der beiden Leitungseingangs-Verstärker mit internem Bezugspegel 0 dBm zum Mono-Stereo-Schalter geführt. Die durch die Spannungsfolger IC3/1, 3/2 gepufferten Signale werden bei Stereobetrieb direkt zu IC6/1, 6/2 geführt, oder bei Monobetrieb über die Widerstände R42 und R37 addiert und in IC25/1 verstärkt. Die Pegelanpassung des Monosignals erfolgt mit R205. Mono-Stereo-Umschaltung erfolgt über IC 19 (PROM) und die Komparatoren IC13/1, 16/2 mittels FET-Schaltern.

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

Die Ausgangssignale von IC6/1 und IC6/2 (RECIN-01, -02) werden mit internem Bezugspegel auf die Aufnahme- und die Leitungsausgangs-Verstärker geführt.

Die Wiedergabesignale TAPDI-01, 02 werden von den Wiedergabeverstärkern auf die Eingänge der Spannungsfolger IC10/1, 10/2 geführt, entkoppelt und mit R81 und R80 zu einem Monosignal addiert. Das Monosignal wird in IC31/1 verstärkt, der Pegel kann mit R206 eingestellt werden. Die Mono-Stereo-Umschaltung erfolgt mit FET-Schaltern.

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

Die Signale TAPMS-01, -02 werden zu den Leitungsausgangs-Verstärkern geführt.

Testgenerator (nur 1.820.724)

Die Testfrequenzen werden durch den Funktionsgenerator IC2 erzeugt. Mit R8 wird die Symmetrie, mit R20 die Sinusform eingestellt. Die Umschaltung der Frequenzen erfolgt über IC20 (PROM) und Q1 ... Q5.

Drücken der oberen Taste ("FREQ.") schaltet den Testgenerator ein (REF - Anzeigelampe [DL205] leuchtet, d. h. die Referenzfrequenz, im Normalfall 1 kHz, ist gewählt). Weiteres Betätigen dieser Taste schaltet die Frequenz wie folgt um:

60 Hz - 125 Hz - REF - 10 kHz - 16 kHz - AUS - REF - etc.

Mit der unteren Taste ("LEVEL") kann der Generatorpegel vom Nominalpegel auf einen um 10 dB reduzierten Pegel umgeschaltet werden. Wenn "-10 dB" gewählt ist, wird die Verstärkung im Wiedergabezweig des Mono-Stereo-Schalters automatisch um 10 dB angehoben; somit ist bei Überband-Messungen der Sollwert der VU-Meter-Anzeige wieder gleich wie bei Nominalpegel.

Die untere Taste ("LEVEL") ist nur wirksam, wenn der Testgenerator vorher mit der oberen Taste eingeschaltet wurde. Nach Aus- und Wiedereinschalten mit der oberen Taste ("FREQ.") steht am Ausgang des Testgenerators immer Nominalpegel an.

Das Ausgangssignal des Funktionsgenerators wird über IC31/2 und IC25/2 dem Monozweig zugeführt. Die Ausgangssignale von IC7/1, 23/2 entscheiden, ob die Eingangssignale (INPAD-01, -02) oder das Testsignal auf die Aufnahmeverstärker (RECIN-01, -02) geführt werden. Die Umschaltung ist mit FET-Schaltern realisiert.

Mit R208 kann der Generatorpegel eingestellt werden.

4.1.4
HF-Verstärker (GRP21 ELM42/ELM47)

1.820.713

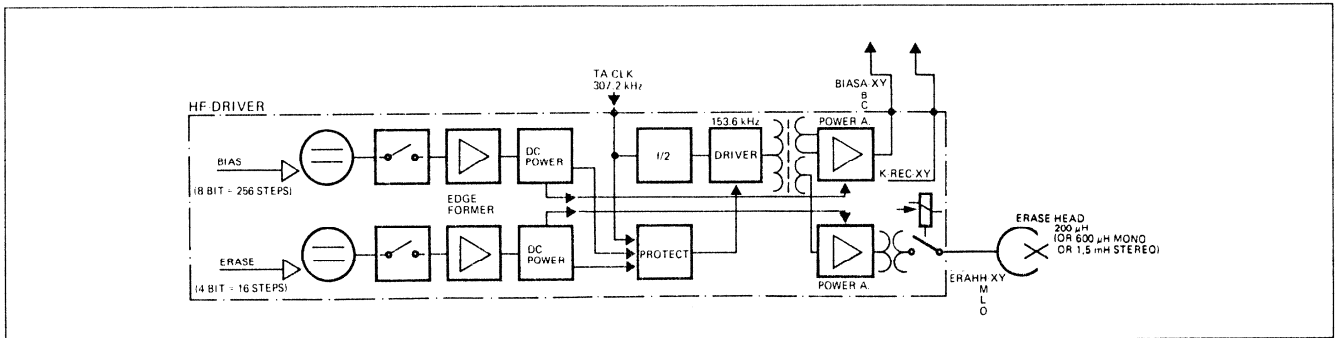


Fig. 4.1.5

Auf dem HF-Verstärker werden die Lösch- und Vormagnetisierungsströme aufbereitet.

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

Mit IC1 (OCTAL D-TYPE FLIP-FLOP) und IC6/2 erfolgt die Vorgabe der DC-Speisespannungswerte für den Löschstrom (in 16 Stufen; Datenleitungen CA-DATA-0 ... 3). Über den 256-stufigen Abschwächer IC2 wird der DC-Speisespannungswert für den Vormagnetisierungsstrom durch die MASTER MPU vorgegeben.

IC1 decodiert auch die Schaltbefehle für das Einschalten von Lösch- und Vormagnetisierungsstrom. CA-SAFE = 0 aktiviert IC1.

Die vom Mikroprozessor vorgegebenen Gleichspannungswerte werden durch Q1 (Löschstrom) und Q2 (Vormagnetisierungsstrom) ein- oder ausgeschaltet. IC9/1 bzw. IC10/1 formt die Ein- und Ausschaltflanken so, dass knackfreier, "weicher" Aufnahme-Ein- und -Ausstieg möglich ist. IC9/2, Q13 und IC10/2, Q12 liefern den entsprechenden Leistungsstufen Gleichströme, die den verlangten Ausgangsströmen

proportional sind. Q11 bzw. Q10 kontrollieren diese Ströme und schalten bei Überlast via D12 und den Komparator IC8/1 den HF-Treiber IC11 aus.

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

Über IC8/2 wird das Standby-Signal TA-ACT-01 (-02) geschaltet. Damit wird dem Mikroprozessor die Betriebsbereitschaft von Kanal 1 oder 2 gemeldet. Mit TA-ACT wird auch überprüft, ob Aufnahmeverstärker eingesteckt sind.

Der Löschstrom wird durch Q5 und Q8 im Takt der Löschfrequenz abwechselungsweise auf die Primärwicklungen von T1 geschaltet. Durch den Parallelschwingkreis aus der Induktivität der Sekundärwicklung und C3 erhält der Löschstrom seine Sinusform. Ein zweiter Schwingkreis aus der Induktivität des Löschkopfs und einem Kondensator (im Kopfräger eingebaut) ist über R4 lose an einen Teil der Sekundärwicklung von T1 gekoppelt. IC7, IC4 und Relais K1 schalten den Löschstrom ein oder aus.

Der Vormagnetisierungsstrom wird mit Hilfe von Q3 und Q4 auf ähnliche Art wie der Löschstrom erzeugt und zum Ausgangstransformator auf dem Aufnahmeverstärkerprint geführt.

4.1.5
Aufnahmeverstärker (GRP21 ELM42/ELM48)

1.820.712

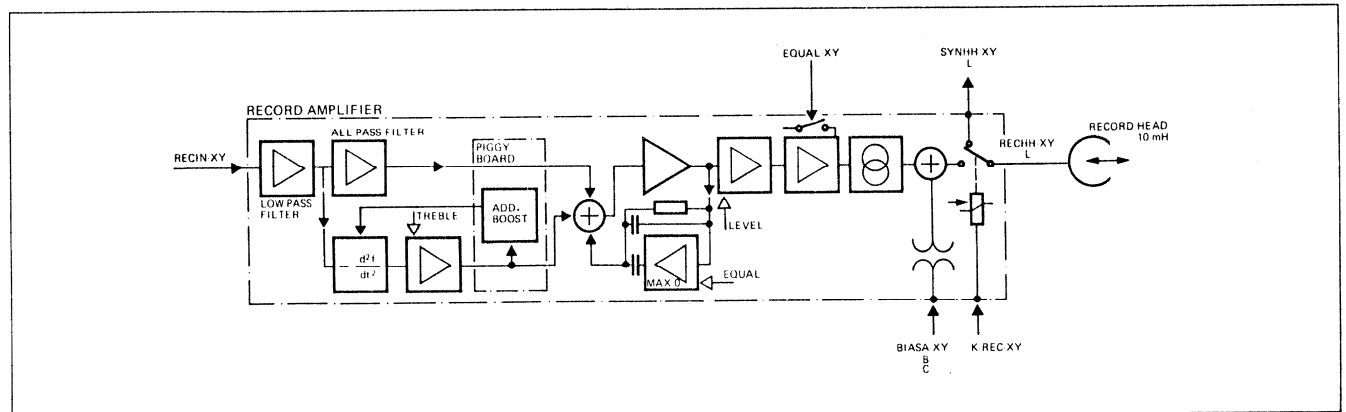


Fig. 4.1.6

Das vom Leitungsverstärker kommende Audiosignal RECIN-01 (-02) wird über ein Tiefpassfilter mit IC7/1 geführt. Das Tiefpassfilter ist so ausgelegt, dass die 153,6 kHz Löschfrequenz maximal gedämpft wird.

Durch phasenlineare Korrekturglieder werden die Höhenverluste des Aufnahmekopf-Luftspaltes ausgeglichen. Einer negativen doppelten Ableitung (IC10) folgt das Stellglied für die Höheneinstellung IC8, IC9/1 (Aufnahmefrequenzgang). Ein Teil des Audiosignals wird als positive Rückkopplung über das steckbare ADAPTATION BOARD dem Eingang von IC10/2 zugemischt, um die Steilheit der Höhenkorrektur zu verbessern. Die addierten Komponenten des korrigierten Aufnahmesignales werden durch IC9/2 verstärkt.

Mit IC5, IC6/1 wird die Entzerrungszeitkonstante, mit IC3, IC6/2 wird der Aufnahmepegel eingestellt. Die im RAM ge-

speicherten Audioparameter werden von der MPU zu den entsprechenden 256-stufigen Abschwächern gesendet. Über den FET-Schalter IC2 wird durch EQUAL-01 (-02) die 3180 μ s-Zeitkonstante geschaltet.

Das Aufnahmesignal wird dem als Stromquelle geschalteten Operationsverstärker IC4/2 zugeführt. Das Signal AFC SW-01 (-02) (AUDIO FREQUENCY CURRENT SWITCH) schaltet über Q1 den Aufnahme- und Vormagnetisierungsstrom. Über T1 erfolgt die Addition von Aufnahme- und Vormagnetisierungsstrom. Die beiden HF-Filter mit L3 und L4 verhindern das Einstreuen der Vormagnetisierungsfrequenz in die übrigen Schaltungsteile. Der Vormagnetisierungsstrom wird über den Serienresonanzkreis mit L2 abgeleitet; damit wird über die beiden Wicklungen von T1 und die Wicklung des Aufnahmekopfes ein geschlossener Vormagnetisierungsstromkreis gebildet.

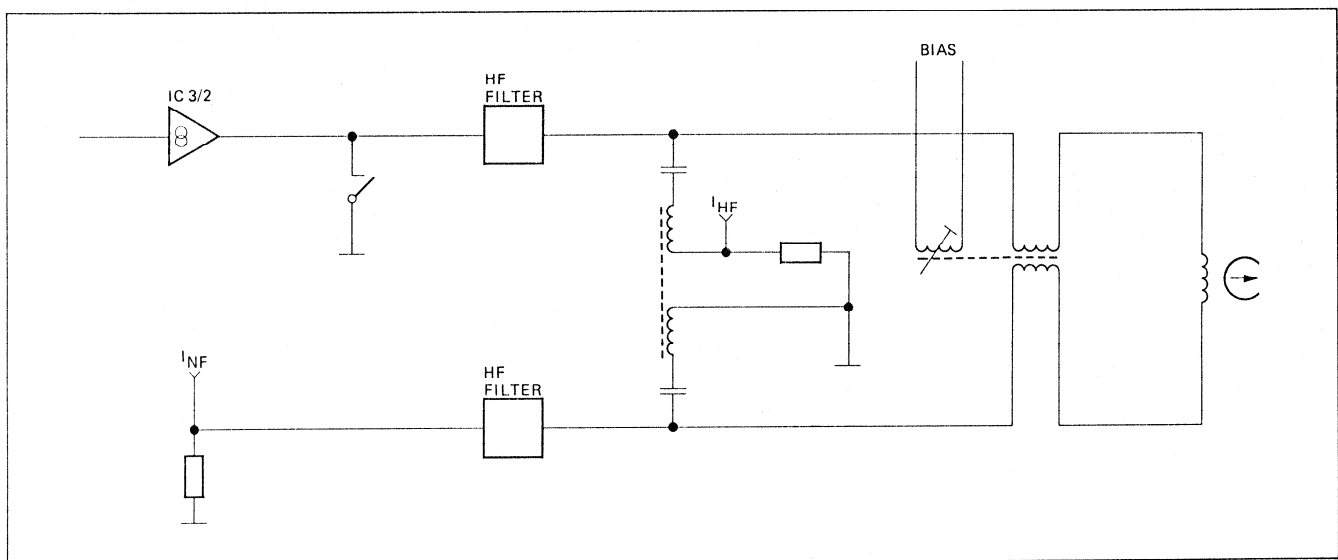


Fig. 4.1.7

4.1.6 Time-Code-Kanal

Allgemeines

2-Kanalgeräte können mit einem Time-Code-Kanal ausgerüstet sein. Die 0,38 mm breite Code-Spur ist zwischen den beiden Tonspuren angebracht. Das Time-Code-Signal (80 Bits pro Vollbild nach SMPTE) wird phasenmoduliert (Bi-Phase-Modulation) mit Vormagnetisierung aufgezeichnet.

Der Bandfluss ist 729 nWb/m Spitze-Spitze \pm 3 dB. Ein Wiedergabe- (Lese-) Kopf ist in den Audiolöschkopf integriert (A). Dieser Kopf "liest" bei Audio-Wiedergabe/-Aufnahme und beim langsamen Vorwärts-Editieren. Ein zweiter Time-Code-Kopf ist rechts aussen am Kopfträger angebracht (B) und ist ein kombinierter Lösch-/Wiedergabe-/Aufnahmekopf (Lese-/Schreibkopf). Dieser Kopf "liest" beim Umspulen und beim langsamen Rückwärts-Editieren, und ermöglicht die Aufnahme des Time-Code-Signals.

Time-Code-Köpfe:

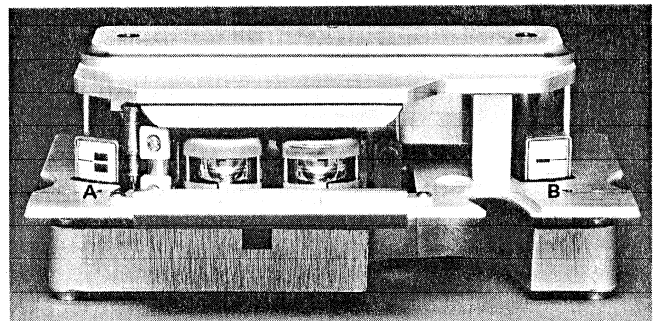


Fig. 4.1.8

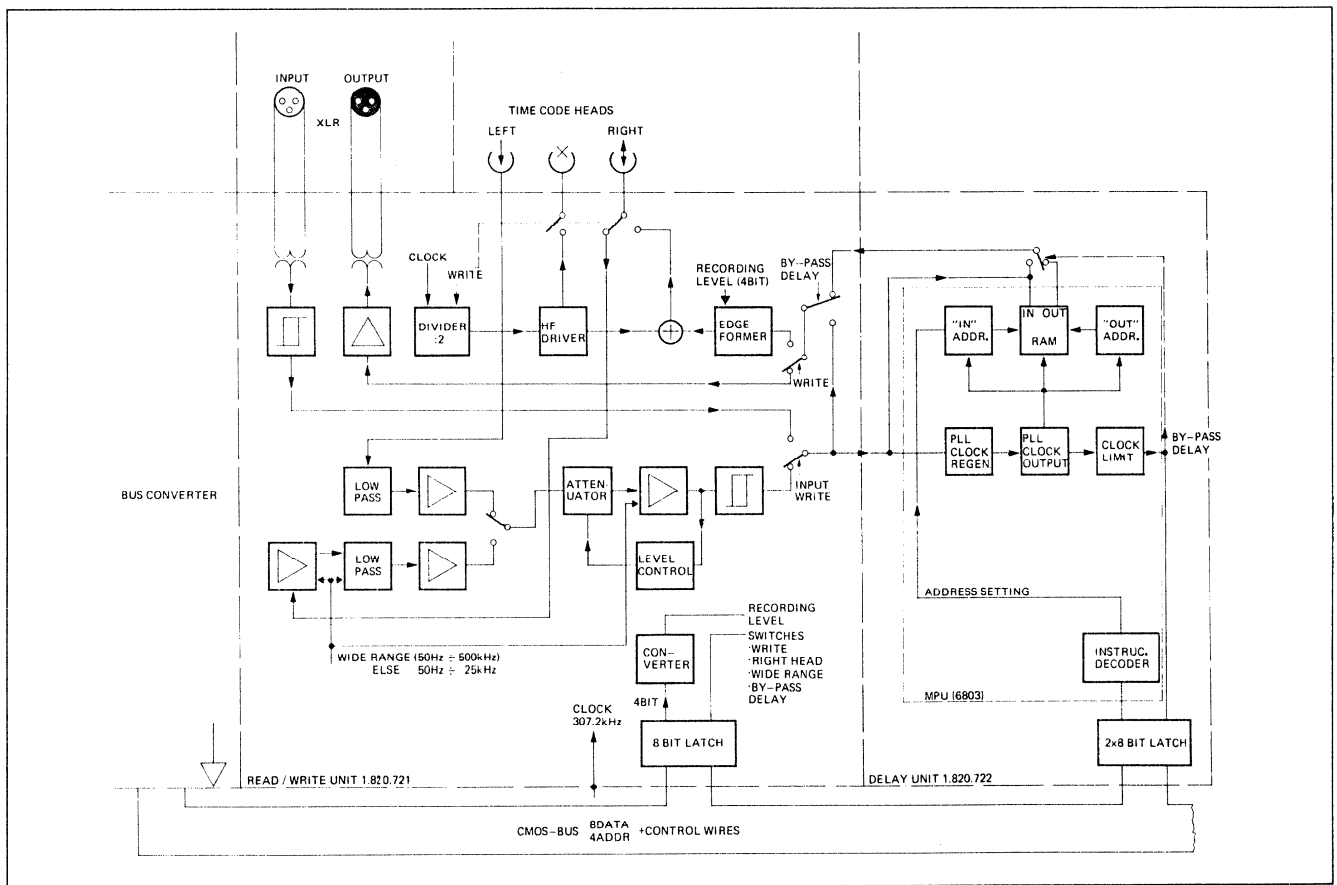


Fig. 4.1.9

CODE READ/WRITE UNIT (GRP21 ELM40)

1.820.721

Time-Code-Wiedergabe:

Das Signal des linken Kopfes REPHH-TC, REPHL-TC (bei Audio-Wiedergabe oder -Aufnahme aktiv) wird über ein Tiefpassfilter/Verstärker mit IC15/1 geführt. Das Tiefpassfilter unterdrückt die 153,6 kHz Löschfrequenz (Übersprechen Audio-Löschfrequenz -> Time-Code-Wiedergabe). Das Signal des rechten Code-Kopfes RECHH-TC, RECHL-TC ist auf ein Tiefpassfilter/Verstärker IC12, IC16 geführt. Mit Q7 wird die Bandbreite des Filters automatisch umgeschaltet. Die Bandbreite ist gross bei schnellem Umspulen, klein beim langsamen Rückwärts-Editieren.

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

Time-Code-Aufnahme:

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

Das Ausgangssignal der CODE DELAY UNIT wird mit Umschalter IC4/3 an den Eingang des Aufnahmeverstärker geschaltet.

Mit Q5, IC9 werden die Signalfanken so geformt, dass sich ein trapezförmiges Aufnahmesignal ergibt. Das Signal TA-CLK von der MPU wird in IC8 von 307,2 kHz auf 153,6 kHz geteilt und im HF-Verstärker IC5 in ein Löschn- und ein Vormagnetisierungssignal umgewandelt. Der Löschnstrom wird über T3 ausgekoppelt und als Signal ERAHH-TC/ERAHL-TC über abgeschirmte Leitungen auf den Löschkopf geführt. Der Vormagnetisierungsstrom wird von der Sekundärwicklung von T3 über den Trimmerkondensator C9 dem trapezförmigen Aufnahmesignal zuaddiert. Das Umschaltrelais K1 bestimmt, ob der Kombikopf als Wiedergabe- oder Aufnahmekopf arbeitet. Das Ausgangssignal RECHH-TC, RECHL-TC wird über abgeschirmte Leitungen auf den Kombikopf geführt.

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

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

Vormagnetisierungs- und Aufnahmepegel-einstellung siehe Kapitel 4.7.

CODE DELAY UNIT (GRP21 ELM41)

1.820.722

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

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

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

Externe Speicher des Mikroprozessors umfassen 2K PROM (IC18) und 8K RAM (IC14). Im RAM können 8192 Halb-Bits $\hat{=}$ 51 Frames (Vollbilder) abgespeichert werden.

Informationen von der MASTER MPU (1.820.786) werden über den TTL-Bus, den Bus-Wandler und den CMOS-Bus auf zwei 8-Bit Latches IC8, IC9 der DELAY UNIT übertragen und umfassen:

- benötigte Verzögerung
- Bandlaufrichtung
- Überbrückungsbefehl.