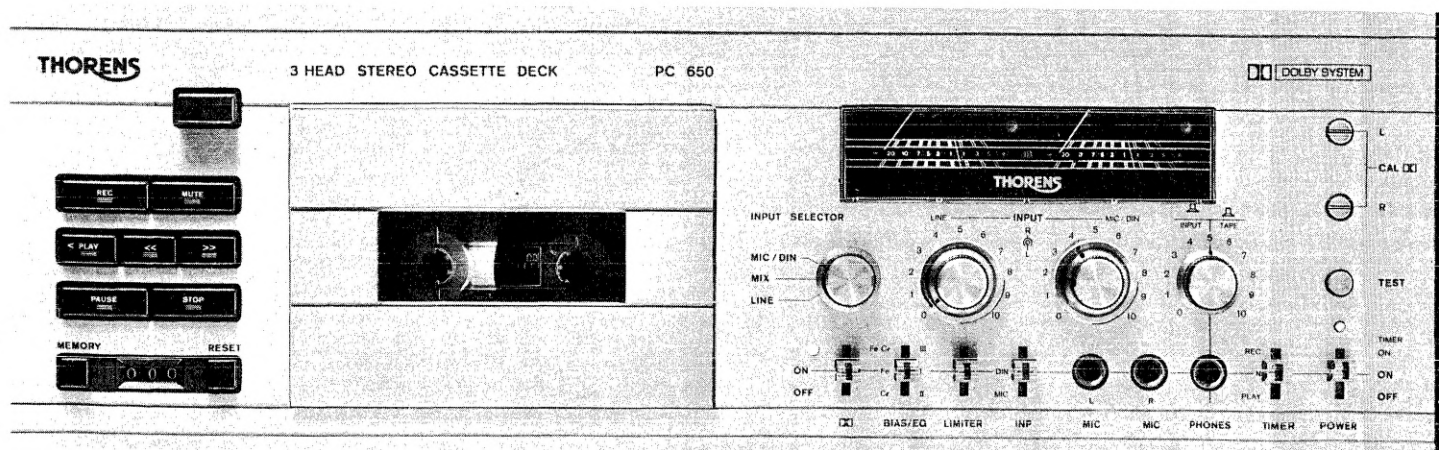


THORENS

SERVICE

PC 650

STEREO CASSETTE DECK



IMPORTANT

CAUTION NOTICE:

The service procedures described are intended for the information of **QUALIFIED ELECTRONIC SERVICE TECHNICIANS.**

Exposure to **Hazardous Voltages** may be involved in some of the service procedures described. The unit under repair should be **disconnected** from the **Line Voltage** before proceeding with any service adjustments involved that require the cabinet to be removed.

All servicing requiring the removal of the cabinet should be referred to **QUALIFIED SERVICE PERSONNEL.**

The representative serving your area and THORENS disclaim any responsibility for personal injury or damage for failure to observe this warning.

ACHTUNG!

Vor dem Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen!

THORENS PC 650 SERVICE MANUAL

Contents	Page
PRELIMINARY PROCEDURES	1
TAPE TRANSPORT MECHANISM	2
ERASE AND RECORD/PLAYBACK HEADS	3
RECORD/PLAYBACK ELECTRONICS	4
TRANSPORT FUNCTIONS	6
Parts List	
Diagrams	

THORENS PC 650 SERVICEANLEITUNG

Inhalt	Seite
VORBEREITUNG ZUM SERVICE	11
BANDLAUFMECHANIK	12
LÖSCH- UND TONKÖPFE	13
AUFNAHME-WIEDERGABE-ELEKTRONIK	14
LAUFFUNKTIONEN	16
Ersatzteilliste	
Diagramme	

PRELIMINARY PROCEDURES

1. Preparation for Servicing

The mechanical and electrical components of the cassette deck are made accessible for servicing by removing the cabinet and the front panel assembly according to the following procedures.

Note: the azimuth adjustment (Section 9) can also be performed without disassembling the unit.

Removal of the Cabinet

- a) Remove the three Phillips head screws in the recess in the rear side of the unit (Fig. 1).
- b) Holding the front panel, pull the cabinet away toward the rear.

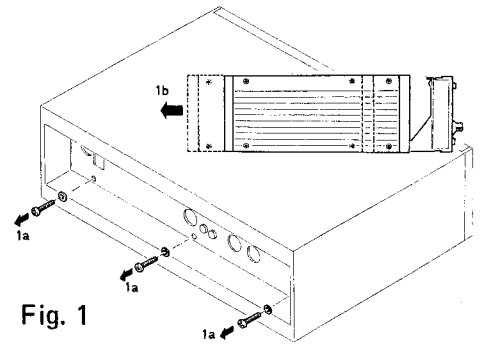


Fig. 1

Removal of the Cassette Compartment Front

- c) Loosen the two screws on the cover front of the cassette compartment and remove the front (Fig. 2).

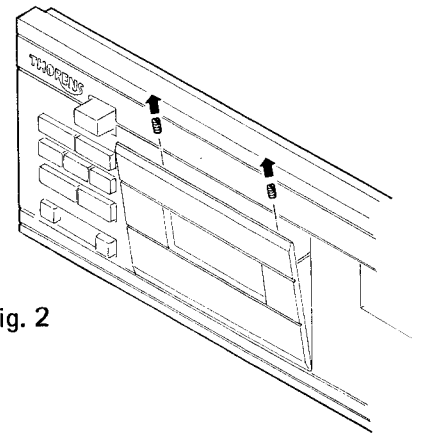


Fig. 2

Removal of the Front Panel Assembly

- d) Remove the twelve Phillips head screws (8053164) above and below on the front panel (Fig. 3).
- e) Pull off the knobs and remove the front panel with the timer blocking knob (3063085), the power switch pressure spring (3061915), and blocking piece (3063075).

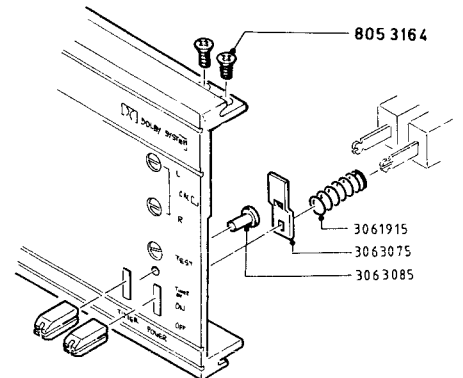


Fig. 3

Cassette Compartment

- f) Remove the mantel assembly (Fig. 4).
- g) Pull off the clamp connector on the orange wire of the leaf contact assembly 3062295 (cassette compartment button) from the spade pin on board VM 1 so that the function selector buttons remain in operation. Insulate the clamp connector.

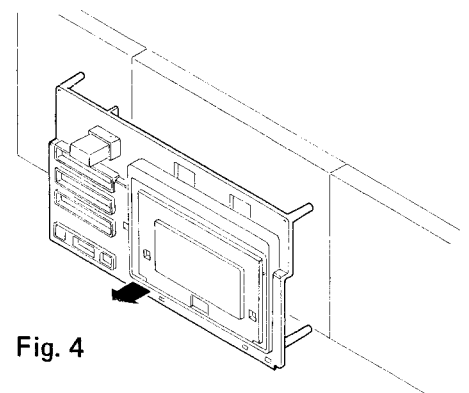


Fig. 4

TAPE TRANSPORT MECHANISM

2. Fast Forward and Reverse Functions

If either the fast forward or reverse function does not engage, check first whether the rocker assembly (Fig. 5) is moving freely. The rocker must fall from its own weight when the cassette deck is placed on its side. If binding occurs, slightly alter the positions of the clip washers (four arrows).

If the reel motor does not start, refer to Section 3.

3. Reel Motor: Drive Voltage Test and Replacement

- a) Unsolder the connecting wires at the reel motor (wires St 06, St 07).
- b) Solder a 100 Ohm, 1/2 Watt resistor to the connecting wires. Avoid chassis contact!
- c) Depress and hold down either the fast forward or reverse button.
- d) If the voltage measured on the resistor is less than 4.5 VDC, check the performance of the Logic Control Board VM 17 and the Power Control Board VM 14 with reference to the TRANSPORT FUNCTIONS description (Sections 16 and 17).
- e) If the voltage is at least 4.5 VDC and the reel motor does not start, it must be replaced according to the following procedure.
- f) Remove the two cylinder-head screws "A" (Fig. 6) and the two separators (3019445) between the rear of the mounting plate and the reel drive aggregate.
- g) Carefully guide out the reel drive aggregate toward the rear. Avoid damaging the gears.
- h) Demount the motor (3119705) from the reel drive aggregate by removing the two Phillips head screws.
- i) Screw on the replacement motor. A play of 0,1 mm is necessary between the motor pinion "C" and the transmission gear "B".
- j) Check the free movement of the rocker assembly according to Section 2.
- k) Carefully return the reel drive aggregate into its mounting position. The stop pin "D" on the aggregate must pass between the adjustment lugs "E" on the mounting plate.
- l) Mount the aggregate with the two screws "A", tightening evenly.
- m) Check the free movement of the rocker assembly once again by turning the pinion "C" in alternate directions.
- n) Solder the colored wire (St 06) to "+" and the black/white wire (St 07) to the other terminal of the motor.
- o) Check the height of the head bracket (Section 4), the tape tension (Section 5), and the tape speed (Section 6), adjusting as necessary.

4. Head Bracket Height Adjustment

The height of the head bracket influences the contact force between the record/playback head and the tape.

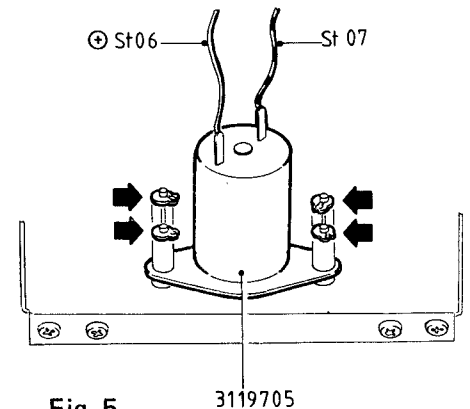


Fig. 5

3119705

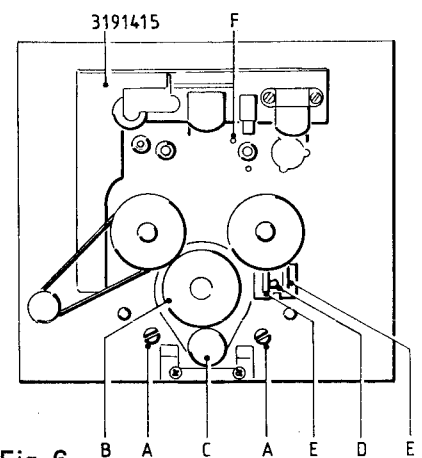


Fig. 6

- a) The lower edge of the head bracket (3191415) should cover half the reference hole "F" behind it when electrically engaged (Fig. 6).
- b) If the adjustment is incorrect, loosen the mounting screws of the holding magnet (3192005) and reposition the magnet as required (Fig. 7).
- c) Tighten the screws and recheck the adjustment.

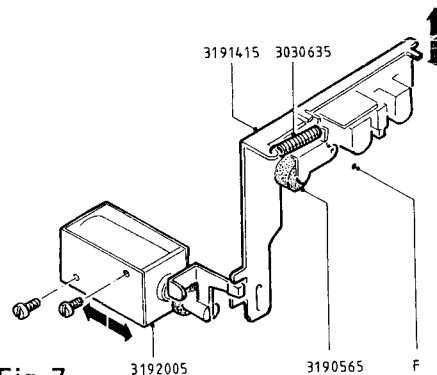


Fig. 7

5. Tape Tension Adjustment

- a) Insert a tension measuring ("torque meter") cassette.
- b) In the PLAY mode, adjust the winding tension to a value between 40 and 45 g-cm with R 1416 (on board VM 14).
- c) The unwinding tension should lie between 8 and 10 g-cm.

6. Tape Speed Adjustment, Speed Variation Check

- a) Insert a cassette recorded with a sinewave signal, the frequency of which is determined by the method of measurement employed, as follows:
 - 3150 Hz for the use of a wow and flutter meter.
 - the mains frequency (50 Hz or 60 Hz) for adjustments with an oscilloscope using Lissajous figures. Observe appropriate safety requirements!
 - any suitable audio frequency for the use of a frequency counter.
- b) In the PLAY mode, adjust the speed by turning the screw on the rear of the drive motor (Fig. 8). The protective covering must be penetrated with the adjusting screwdriver, and the printed circuit board VM 6/A behind the motor can be removed to ease access to the screw.
- c) Should wow and flutter readings exceed published specifications, check the condition of the pressure roller (pressure arm 3190565) and the pressure spring (3030635) (Fig. 7).

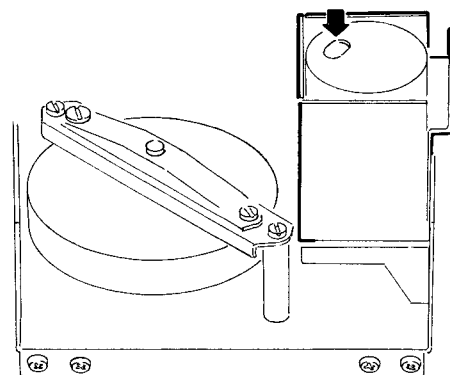


Fig. 8

ERASE AND RECORD/PLAYBACK HEADS

7. Erase Head Replacement

A gradual degeneration of erase characteristics generally indicates the necessity of replacing the erase head (Fig. 9, 3030605).

- a) Verify first that the correct erase voltage (app. 37 V_{RMS} for BIAS/EQ position "FeCr", 28 V for "Fe", and 45 V for "Cr", 100 KHz) is present at the head terminals with an unrecorded cassette inserted and the REC button depressed.
- b) Unsolder the connecting cable at the head.
- c) Remove the two mounting screws and replace the head.
- d) Readjust the azimuth setting of the record/playback head according to Section 9.
- e) Readjust the Dolby playback filter according to Section 14.

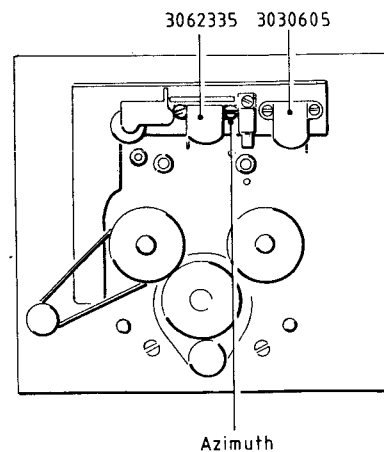


Fig. 9

8. Record/Playback Head Replacement

Should a loss of high-frequency signals be noted in the reproduced program, the calibration and test procedures of Sections 9, 10 and 13 should first be conducted. If specified performance cannot be attained, replace the record/playback head (3062335, Fig. 9) as follows:

- a) Unsolder the shielded cables from the terminal board of the head.
- b) Remove the left-hand mounting screw and loosen the right-hand screw.
- c) Remove the head and mount a replacement head. The left-hand screw is to be tightened completely, while the right-hand screw should be turned until the head is parallel to the mounting plate (chassis).
- d) Solder the shielded cables onto the terminal board of the head.
- e) Perform the adjustments in Sections 9 and 11 - 13.

9. Azimuth Adjustment

The azimuth (head alignment) adjustment can be performed without removing the front panel assembly through the access hole above the cassette compartment.

- a) Demagnetize the erase and record/playback heads.
- b) Insert an azimuth-adjustment cassette, or a cassette recorded with a 10 KHz sinewave signal, and connect a dual-channel oscilloscope (in chopping mode) to the outputs L and R.
- c) In the PLAY mode, turn the right-hand mounting screw of the record/playback head (Fig. 9) to achieve the maximum output voltage and the identical phase in both channels. Avoid secondary voltage maxima!

RECORD/PLAYBACK ELECTRONICS

Before checking the performance of the record/playback system, verify the correct head bracket height according to Section 4. Demagnetize the heads and clean with alcohol.

The tests and calibration procedures are to be carried out in the order presented. Measurement points MP 1 - MP 4 are located on circuit board VM 1. The location of other measurement points and electronic components is given by the first or the first two identifying numerals; thus, R 1513 is located on board VM 15, etc. All voltage specifications are referred to 0 V.

10. Performance Check of the Record/Playback Electronics

- a) Switch in the ultrasonic filter (20 Hz - 20 KHz: linear) of the audio millivoltmeter intended for the measurements.
- b) Feed in a 333 Hz sinewave signal and set the voltage level at MP 1 (L) and MP 2 (R) to -30 dBm (app. 25 mV) with the signal generator or the INPUT level controls.
 - The voltage amplification of the Dolby record board VM 6/A is approximately 29 dB, so that a signal level of about 1 mV should be measured at points S 612 (L) and S 603 (R).
 - The voltage levels at MP 1 and MP 2 and at S 614 (L) and S 605 (R) should be approximately the same.
- c) Check the BIAS/EQ switching at board VM 8:

Voltage Level at:	S 808 (L) / S 806 (R)	S 811 (L) / S 802 (R)
for: FeCr	app. 4.5 mV	50 mV
Fe	5.0 mV	55 mV
Cr	8.5 mV	95 mV

- d) Insert an unrecorded cassette, set the BIAS/EQ selector to the appropriate position, and press the REC and PLAY buttons simultaneously. Switch off the filter at the millivoltmeter and measure the 100 KHz voltage at VM 10:

	S 1004 (Bias Voltage)	S 1003 (Erase Voltage)
for: FeCr	47 V _{RMS}	37 V _{RMS}
Fe	33 V _{RMS}	28 V _{RMS}
Cr	57 V _{RMS}	45 V _{RMS}

Switch in the filter at the millivoltmeter for the remaining measurements below.

- e) The voltage at MP 3 (L) and MP 4 (R) should lie at approximately 25 mV. Should deviations be registered, see Section 11.
 - The voltage amplification of the Dolby playback board VM 6/W is approximately 29 dB, so that a signal level of about 1 mV should be measured at points S 612 (L) and S 603 (R).
 - The frequency response should remain linear when the signal frequency is varied within the range specified in the instruction manual. If deviations from published data are registered, perform the adjustment procedures in Sections 9 and 11 - 13.
- f) The voltage level at the output (DIN 3 and 5, LINE OUT L and R) should lie at approximately 20 mV. Measure the frequency response as a final check.

11. Playback Level Calibration

- a) Insert a level calibration cassette recorded with 333 Hz (250 nW/m).
- b) In the PLAY mode, adjust R 228 (L) and 227 (R) to achieve a voltage level of 740 mV at MP 3 (L) and MP 4 (R).

12. Signal Level Meter Calibration; Limiter Check and LED Threshold Adjustment

- a) Insert an unrecorded cassette, turn the LIMITER switch to OFF, and press REC button.
- b) Feed a 1KHz sinewave signal into the DIN L and R inputs.
- c) Set the voltage level at MP 1 (L) and MP 2 (R) to 580 mV with the signal generator or the INPUT level controls.
- d) Adjust R 117 (L) and R 118 (R) to bring the meter indication to "0 dB" (beginning of the red range).
- e) Raise the input voltage level by approximately 5 dB.
- f) When the LIMITER switch is now turned to ON, the meter indication must fall to between "0 dB" and "+1.5 dB", and the LED's must illuminate.
- g) Adjust the LED switching threshold with a voltage level of 600 mV at MP 1 and MP 2. Set R 1603 (L) and R 1604 (R) so that LED's just begin to illuminate.

13. Frequency Response Calibration, TEST Generator Adjustment

The following procedure should be performed in its entirety, in the order presented, even if deficiencies in the frequency response appear for only certain varieties of tape.

- a) Center the settings of both Dolby CAL controls on the front panel.
- b) Insert an unrecorded CrO₂ cassette (DIN C 401 R), set the BIAS/EQ selector to "Cr", and press the REC and PLAY buttons simultaneously.
- c) Feed in a 333 Hz sinewave signal and set the voltage level at MP 1 (L) and MP 2 (R) to -30 dBm (app. 25 mV) with the signal generator or the INPUT level controls. This level is to be retained for the entire calibration procedure.
- d) Switch the signal generator frequency to 14 KHz. Adjust the signal level to -30 dBm at MP 3 (L) and MP 4 (R) with R 111 (L) and R 112 (R).
- e) Switch back to 333 Hz. Adjust the signal level to -30 dBm at MP 3 (L) and MP 4 (R) with R 107 (L) and R 108 (R).
- f) Repeat steps d and e to eliminate level differences between 333 Hz and 14 KHz and thereby achieve a linear frequency response. If the frequency characteristic at high frequencies is not sufficiently linear, check the condition of the record/playback head (3062335, Fig. 9) and replace, if necessary, according to Section 8.
- g) Depress the TEST button and adjust R 1513 (TEST generator level) to bring the signal level meter indication to "0 dB" (beginning of the red range).
- h) Insert an unrecorded Fe cassette (Maxell UDXL I), set the BIAS/EQ selector to "Fe", and press the REC and PLAY buttons simultaneously.
- i) Adjust R 1001 to eliminate level differences between 333 Hz and 14 KHz at MP 3 and MP 4. Discrepancies in level which may be observed between the channels should be averaged out.
- j) Recheck the function of the TEST generator. When the TEST button is depressed, the "0 dB" indication must approximately be achieved once again.
- k) Insert an unrecorded FeCr cassette (Sony), set the BIAS/EQ selector to "FeCr", and press the REC and PLAY buttons simultaneously.
- l) Adjust R 184 to eliminate level differences between 333 Hz and 15 KHz at MP 3 and MP 4. Discrepancies in level which may be observed between the channels should be averaged out.
- m) Recheck the function of the TEST generator as described in step j.

14. Calibration of the Dolby Playback Filter

The Dolby playback filter generally requires recalibration only after repairs on the boards VM 6/A or VM 10 have been carried out or the erase head has been replaced.

- a) Insert an unrecorded cassette, set the BIAS/EQ selector to the appropriate position, turn the Dolby switch to ON, and press the REC and PLAY buttons simultaneously.
- b) Feed in a 2 KHz sinewave signal; set the level for an indication of about "-10 dB" on the signal level meters.
- c) Adjust L 604 (L) and L 603 (R) on the Dolby playback board VM 6/W for the minimum voltage at MP 3 (L) and MP 4 (R).
- d) The difference in voltage level between Dolby ON and OFF must be less than 1 dB, measured at MP 3 and MP 4.

15. Calibration of the Dolby Record Filter

The Dolby record filter generally requires recalibration only after repairs on the board VM 6/W have been carried out.

- a) Insert an unrecorded cassette and press the REC button.
- b) Feed in a 333 Hz sinewave signal; set the level for a visible indication (about "-20 dB") on the signal level meters.
- c) Switch the signal generator frequency to 19 KHz, retaining the same signal level.
- d) Adjust L 604 (L) and L 603 (R) on the Dolby record board VM 6/A for the minimum voltage (determined with an oscilloscope) at MP 1 (L) and MP 2 (R).

TRANSPORT FUNCTIONS

The control commands, which determine the tape transport functions, are produced on the Logic Control Board VM 17 and delivered to the Power Control Board VM 14 for execution.

16. Logic Control Board VM 17

When one of the function selector buttons is pressed, the corresponding logic control input is set to logical 0 (0 V). The reception of commands can be verified with DC voltage measurements on the input connections (connector pins):

Connection	Function	Button Pressed	Not Pressed
S 1701	STOP	0 V	app. +12 V (1)
S 1702	RECORD	0 V	app. +12 V, 0 V w/PLAY
S 1704	PAUSE	0 V	app. +12 V
S 1705	PLAY	0 V	app. +12 V
S 1706	F. Rew.	0 V	app. +12 V
S 1707	F. Fwd.	0 V	app. +12 V

(1): If S 1701 remains at 0 V, the clamp connector on the orange wire of the cassette compartment contact has not been removed from the pin on VM 1.

A further input is connection S 1714, which receives voltage pulses from VM 14 whenever the reel motor is running. The DC voltage value on S 1714 lies between +1 V and +3 V when the tape is in motion.

An input command 0 causes the logic circuit to produce a control command of logical 1 at the appropriate output connection.

Connection	Function	Function ON	Function OFF
S 1716	RECORD	app. +12 V	app. 0 V
S 1717	PLAY	app. +12 V	app. 0 V
S 1719	F. Fwd.	app. +12 V	app. 0 V
S 1720	F. Rwd.	app. +12 V	app. 0 V

When the function STOP has been initiated, all commands of logical 1 (+12 V) are absent.

If the voltage pulses at S 1714 disappear, a control command 0 is produced at connection S 1718 to cause the holding magnet to be released by VM 14 during operation in the PLAY mode.

Logic Elements

The logic circuit employs double NAND gates, the inputs E_1 of which are connected to the buttons in the control array. The terminal A is the output of each gate combination. The input E_2 is connected to the second, internal output.

The logical relationships for each individual NAND gate may be expressed as follows:

$A = 1$ when $E_1 = 0$, $E_2 = 0$, or $E_1 = E_2 = 0$

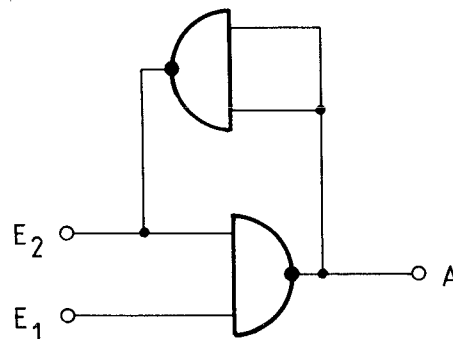
$A = 0$ when $E_1 = E_2 = 1$

Thus, if the input E_1 of the double combination is set to 0 (input command), then

$A = 1$

and therefore $E_2 = 0$ (from the upper NAND gate).

As soon as $E_2 = 0$, A is held to 1 even after the button is released and E_1 reverts to 1 (latching action).



An input command 0 thus causes the corresponding command bus (designated in the circuit diagram with STOP, Vorl., PLAY, RECORD, Rückl., and PAUSE) connected to the output A to be set to 1. At the same time, the input command 0 sets the functions which are to be canceled to 0 through a diode array.

The Production of Control Commands

STOP

When the button contact S 101 is closed, the NAND gate output IC 1704 (10) is set to 1. Because of the latching action, this state is maintained even after S 101 is released and IC 1704 (8) returns to 1 through R 1721. Closing the contact sets all other command buses to 0 through D 1709, D 1715, D 1720, D 1731, and D 1736. In contrast to the other ("run") functions, the state 1 at IC 1704 (10) does not constitute a command. Rather, the absence of all other commands causes the tape to be stopped, as described below under "Tape Transport Stop".

PAUSE

Operation proceeds in the same manner as STOP when the contact S 104 is closed; however, the RECORD bus is not set to 0.

RECORD

Connection S 1709 is fed from +12 V through R 196 (VM 1) for all transport functions except PLAY, bringing T 1702 into conduction. Closing contact S 102 causes approximately 0 V to appear at the collector of T 1702. As a result, D 1710 and D 1732 conduct, cancelling the Fast Forward and Rewind functions. D 1753 conducts, turning T 1705 off. Because of the latching action, IC 1703 (4) and thus the RECORD output S 1716 are set and held to RECORD command 1.

As soon as the RECORD button is released, T 1705 conducts because of the positive voltage (command 1) at S 1716. The emitter of T 1705 is thereby pulled toward +12 V. This voltage prevents IC 1702 (6) from being set to 0 when the PLAY contact is closed (over the relatively high impedance R 1748). The recording function can be initiated only when S 102 and S 105 are closed simultaneously, since T 1705 will be turned off at that moment. A 0 appears immediately at IC 1702 (5), so that subsequent conduction of T 1705 is of no consequence.

If the PLAY function has already been initiated, T 120 (VM 1) conducts, turning T 1702 off. Closing the RECORD contact has no effect on operation in this case.

A cassette without rear breakout lugs will not close the recording inhibit contact. In this manner, transmission of a RECORD command to the Power Control Board via S 1716 is prevented (VM 1).

- PLAY** Operation proceeds in a similar manner to STOP when the contact S 105 is closed. Since switching occurs over R 1748, PLAY cannot be activated when T 1705 has been brought into conduction through the RECORD function (see "RECORD"). The PLAY command 1 appears at connection S 1717.
- Fast Forward** Operation proceeds in a similar manner to STOP when the contact S 107 is closed. The Fast Forward command 1 appears at connection S 1719.
- Fast Rewind** Operation proceeds in a similar manner to STOP when the contact S 106 is closed. The Fast Rewind command 1 appears at connection S 1720.
- If the MEMORY button is engaged, the positive voltage on S 1720 is conducted to C 143 when the counter position 000 is reached, thus bringing T 119 briefly into conduction and initiating the STOP function.
- Tape Transport Stop** The motion of the cassette is terminated at the end of the tape or through a STOP or PAUSE command by the Tape Transport Stop circuitry.
- During normal operation in the PLAY (or RECORD) mode or during Fast Forward or Rewind, voltage pulses are delivered from the Power Control Board VM 14 through connection S 1714 and are amplified by T 1707. Rectification and voltage doubling is then performed with D 1751 and D 1752. The resulting positive voltage on the cathode of D 1752 brings T 1708 into conduction, turning T 1709 off. No stopping function is initiated.
- At the end of the tape, the reel motor stalls, and thus the voltage pulses disappear on S 1714. T 1708 is turned off, T 1709 turned on. The collector voltage of T 1709 consequently falls to nearly 0 V, extinguishing a Fast Forward command 1 on connection S 1719 through D 1749 or a Fast Rewind command 1 on S 1720 through D 1740. The absence of a command 1 causes the motor to be turned off on VM 14. The command 0 also appears on S 1718, causing the holding magnet (engaged during the PLAY mode) to be released (VM 14). Turning off T 1708 allows the base of T 1712 to be pulled toward +12 V. T 1712 conducts, turning on the blinker circuit (T 1710, T 1711) to feed the STOP button LED.
- If the STOP or PAUSE function has been initiated by closing a button contact or the MEMORY switch, any Fast Forward, Fast Rewind, or PLAY command 1 will be extinguished, stopping the reel motor and releasing the holding magnet. When, however, the STOP or PAUSE function has been initiated in this way, the base of T 1704 is pulled toward 0 V over D 1744 or D 1743, returning T 1708 to the conducting state and thus preventing a blinking STOP indication.
- During the time that the PLAY, Fast Forward, or Fast Rewind button is being pressed, the potential of 0 V at D 1747, D 1748, or D 1741 turns on T 1704 to prevent the cassette from stopping during run up.
- Function Indicators** With the exception of STOP, a command 1 on any of the buses is fed to the corresponding NOT element in IC 1705, causing the appropriate LED function indicator to illuminate.

17. Power Control Board VM 14

The commands from the Logic Control Board VM 17 appear at the input connections S 1418, S 1419, S 1420, S 1421, and S 1422. They are inverted by the NOT elements of IC 1401 to produce internal control commands. The Power Control circuitry produces the necessary DC voltages on the output pin connections.

	STOP	PAUSE	RECORD	PLAY	F. Fwd.	F. Rew.
<i>Holding Magnet</i>						
S 1403	0 V	0 V		app. + 15 V	0 V	0 V
S 1405	0 V	0 V		app. + 19 V	0 V	0 V
<i>Record Voltage</i>						
S 1404	0 V		+ 12 V	0 V	0 V	0 V
<i>Reel Motor</i>						
S 1406	+ 12 V	+ 12 V		+ 12 V	+ 12 V	app. + 6 V
S 1407	+ 12 V	+ 12 V		app. + 7 V	app. + 6 V	+ 12 V
<i>Transport Stop</i>						
S 1416	0 V	0 V		app. + 2 V	+1..+3 V	+1..+3 V

Control Functions

- STOP** This function is initiated by the absence of all commands 1 from VM 17. The reel motor is stopped, initiating the Tape Transport Stop function on VM 17. The resulting command 0 at connection S 1420 (from S 1718) causes a command 1 to be produced at IC 1401 (12), turning off T 1402 and thus releasing the holding magnet (3192005).
- PAUSE** Operation proceeds in the same manner as STOP; however, the RECORD function is not disabled.
- RECORD** The command 1 at connection S 1418 produces a command 0 at IC 1401 (13), bringing T 1415 into conduction and thus feeding the Erase/Bias Oscillator through S 1005, the Test Generator over St 1501 (VM 1), and the Monitor circuit (VM 1) each with +12 V.
- PLAY** The command 1 at connection S 1419 produces a command 0 at IC 1401 (12). T 1404 is turned on through D 1408, likewise turning on T 1407 to power the reel motor. The tape tension is determined by the setting of R 1416. T 1402 is simultaneously turned on to power the holding magnet. The sudden voltage increase at the collector of T 1402 is conducted through C 1402, turning on T 1406 and T 1405. The low-impedance state of T 1405 enables the magnet to pull in (S 1403). C 1402 then charges, T 1406 and T 1405 are turned off, and the magnet is held on through R 1414 (holding current reduction).
- Fast Forward** The command 1 at connection S 1421 is conducted through T 1414 and D 1421. Because of the charging-time constant of C 1407, a command 0 is produced with a delay on IC 1401 (11). As in the case of PLAY, T 1404 and T 1407 are turned on to power the reel motor. An undelayed command 0 appears at IC 1401 (10); the voltage divider R 1411, R 1418, and R 1441 is turned on through D 1413. The resulting voltage at the cathode of D 1427 constitutes the reference value for the tape tension. The actual value is represented by the voltage on R 1419, which is proportional to the motor current and controls T 1410. If a binding cassette causes the voltage on R 1419 to rise because of increased motor current, T 1410 and thus T 1409 will be pulled further into conduction. The reel motor can then draw more current.

The voltage pulses for the Tape Transport Stop on VM 17 are also derived at R 1419.

When the Fast Forward command first appears, C 1405 causes somewhat less current to be fed through T 1409 to the reel motor. Initially, therefore, the motor runs slower until the capacitor has charged.

When the Fast Forward function is disabled, the cathodes of D 1415 and D 1420 remain at 0 until C 1407 has discharged. In this manner, a PLAY or Fast Rewind command will initially be blocked and appears only with delay at IC 1401.

Fast Rewind

Operation proceeds in a similar manner to Fast Forward. A command 1 at connection S 1422 produces a command 0 at IC 1401 (15). T 1403 and T 1408 are turned on, causing the reel motor to run in reverse. The motor current is controlled the same as for Fast Forward. However, if the MEMORY contact is closed, C 1408 is shorted over S 1408, and the Rewind function proceeds at reduced speed.

VORBEREITUNG ZUM SERVICE

1. Abbau des Gehäuses und der Frontplatte

Die mechanischen und elektronischen Komponenten des Cassette-Decks werden durch Entfernen des Gehäuses und der Frontplatte zur Wartung zugänglich gemacht. Die Azimuth-Einstellung (Punkt 9) kann jedoch auch bei geschlossenem Gerät durchgeführt werden.

Abbau des Gehäuses

- a) Die drei Kreuzschlitzschrauben in der Vertiefung hinten am Gerät lösen (Abb. 1).
- b) Frontteil an Ober- und Unterkante festhalten, Gehäuse nach hinten wegziehen.

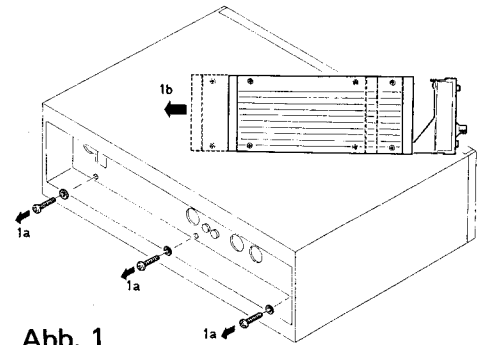


Abb. 1

Abbau der Deckelabdeckung

- c) Die zwei Schrauben an der Deckelabdeckung des Cassettenfachs lockern, Abdeckung entfernen (Abb. 2).

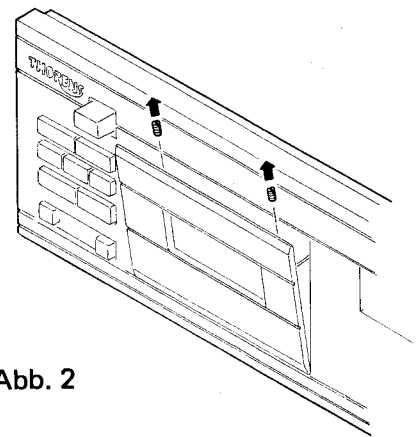


Abb. 2

Abbau der Frontplatte

- d) Die zwölf Kreuzschlitzschrauben (8053164) oben und unten am Frontteil lösen (Abb. 3).
- e) Knöpfe und Frontteil entfernen, dabei den Timer-Sperrknopf (3063085) sowie die Druckfeder (3061915) und das Sperrblech (3063075) des Netzschalters abnehmen.

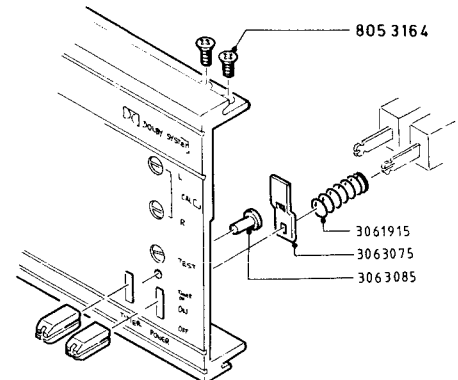


Abb. 3

Cassettenfach

- f) Die Einheit "Abdeckung kpl." nach vorne abziehen (Abb. 4).
- g) Den Stecker an der orangenen Litze zum Federsatz 3062295 (Cassettenfachtaste) vom Stift auf Leiterplatte VM 1 abziehen, damit die Lauffunktionen erhalten bleiben. Stecker isolieren.

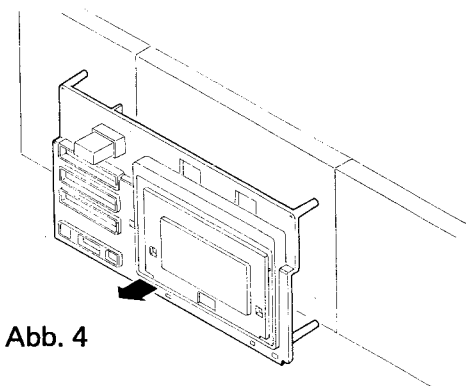


Abb. 4

BANDLAUFMECHANIK

2. Vor- und Rücklauffunktion

Sollte der Vor- bzw. Rücklauf nicht einsetzen, ist zunächst die Leichtgängigkeit der Umschaltwippe (Abb. 5) zu prüfen. Die Wippe muß durch das Eigengewicht fallen, wenn das Gerät hochgestellt wird. Bei Verklemmen die Sicherungsscheiben (4 Pfeile) geringfügig versetzen. Bei Nichtanlaufen des Wickelmotors siehe Punkt 3.

3. Wickelmotor: Prüfung der Antriebsspannung und Austausch

- a) Anschlußlitzen (St 06, St 07) am Wickelmotor ablöten.
- b) Einen 100-Ohm, 1/2-Watt Widerstand an den Anschlußlitzen anschließen. Chassisberührung vermeiden!
- c) Vor- oder Rücklaufftaste drücken und festhalten.
- d) Beträgt die gemessene Spannung am Widerstand weniger als 4,5 VDC, so ist die Funktion der Logikplatte VM 17 und der Leistungssteuerung VM 14 in Bezug auf den Abschnitt LAUFFUNKTIONEN zu überprüfen.
- e) Beträgt die Spannung mindestens 4,5 VDC, ist ein nichtlaufender Wickelmotor schadhaft und muß wie folgt ausgetauscht werden.
- f) Die zwei Zylinderschrauben "A" (Abb. 6) lösen. Dabei die zwei Distanzbuchsen (Klemmhülse 3019445) zwischen der Montageplatte hinten und dem Wickelantrieb entfernen.
- g) Wickelantrieb vorsichtig nach hinten herausnehmen. Zahnradbeschädigung vermeiden!
- h) Motor (3119705) durch Entfernen der zwei Kreuzschlitzschrauben vom Wickelantrieb abmontieren.
- i) Neuen Motor anschrauben. Das erforderliche Flankenspiel zwischen Motorritzel "C" und Zwischenrad "B" beträgt 0,1 mm.
- j) Leichtgängigkeit der Umschaltwippe gemäß Punkt 2 überprüfen.
- k) Wickelantrieb von hinten vorsichtig einführen. Der Anschlagbolzen "D" auf dem Antrieb muß zwischen die Justierlappen "E" der Montageplatte gebracht werden.
- l) Antrieb mit beiden Schrauben "A" gleichmäßig anschrauben.
- m) Nochmals die Leichtgängigkeit der Wippe durch Drehrichtungsänderungen am Motorritzel "C" prüfen.
- n) Farbige Litze (St 06) an "+" und schwarzweiße Litze (St 07) an den anderen Anschluß des Motors anlöten.
- o) Abschließend Kopfschlittenhöhe (Punkt 4), Bandzug (Punkt 5) und Bandgeschwindigkeit (Punkt 6) kontrollieren und ggf. nachstellen.

4. Einstellung der Kopfschlittenhöhe

Die Kopfschlittenhöhe beeinflusst die Kontaktkraft zwischen Tonkopf und Band.

- a) Die Unterkante des Kopfschlittens (3191415) soll in elektrisch angezogenem Zustand das darunterliegende Loch ("F") zur Hälfte zudecken (Abb. 6)
- b) Stimmt die Höheneinstellung nicht, sind die Befestigungsschrauben des Andruckmagneten (3192005) zu lösen und der Magnet um das notwendige Maß zu versetzen (Abb. 7).
- c) Schrauben wieder anziehen und Einstellung nachprüfen.

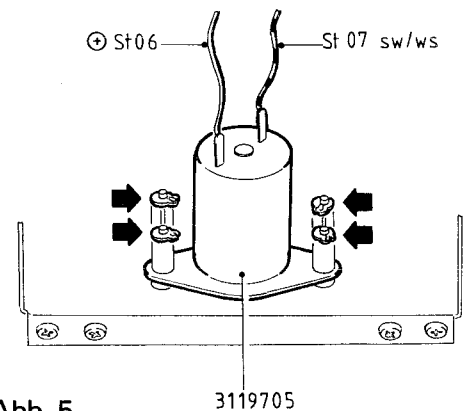


Abb. 5

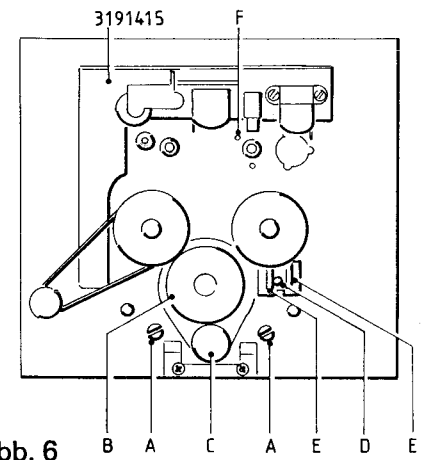


Abb. 6

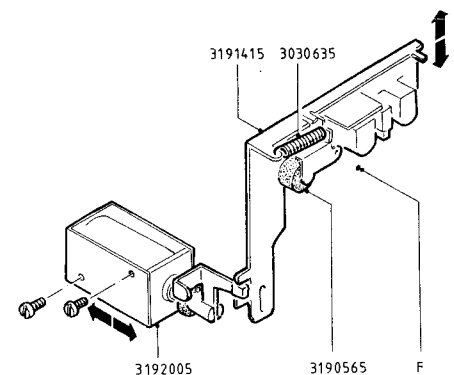


Abb. 7

5. Einstellung des Bandzuges

- Bandzugcassette (Torque Meter) einlegen.
- Bei laufender Cassette (PLAY) mittels R 1416 (Platte VM 14) den Aufwickelzug zwischen 40 und 45 g—cm einstellen.
- Der Abwickelzug soll bei 8 bis 10 g—cm liegen.

6. Einstellung der Bandgeschwindigkeit, Überprüfung von Gleichlauf Eigenschaften

- Cassette mit Sinustonaufnahme einlegen, deren Frequenz durch das verwendete Meßverfahren bestimmt wird:
 - 3150 Hz bei Verwendung einer Gleichlaufmeßbrücke (Wow and Flutter Meter).
 - Netzfrequenz (50 bzw. 60 Hz) bei oszillographischer Einstellung mit Lissajous-Figuren. Sicherheitsbestimmungen beachten!
 - Eine beliebige Frequenz im Übertragungsbereich bei Verwendung eines Frequenzzählers.
- Bei laufender Cassette (PLAY) die Geschwindigkeit durch Verdrehen der Schraube (Schutzabdeckung mit Schraubenzieher durchstoßen) auf der Rückseite des Antriebmotors einstellen (Abb. 8). Zur besseren Zugänglichkeit kann die Platte VM 6/A hinter dem Antriebsmotor entfernt werden.
- Bei von den Toleranzangaben abweichenden Gleichlaufwerten (mit Gleichlaufmeßbrücke ermittelt) den Zustand der Andruckrolle (Andruckarm 3190565) und der Feder (3030635) kontrollieren (Abb. 7).

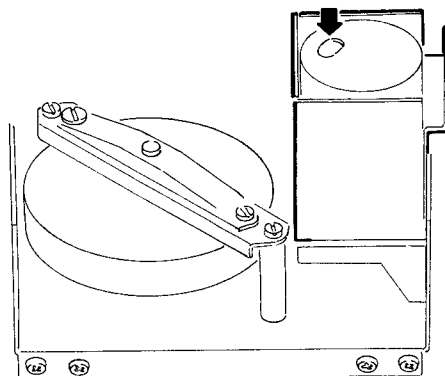


Abb. 8

LÖSCH- UND TONKÖPFE

7. Austausch des Löschkopfes

Bei allmählich schlechter werdenden Löscheigenschaften ist im allgemeinen ein Austausch des Löschkopfes (3030605, Abb. 9) erforderlich.

- Zur Sicherheit die Löschspannung (ca. 37 V eff. bei BIAS/EQ-Stellung "FeCr", 28 V bei "Fe" und 45 V bei "Cr", 100 KHz) am Kopf bei eingelegter nichtbespielter Cassette und gedrückter REC-Taste zunächst kontrollieren.
- Zufuhrleitungen am Kopf ablöten.
- Nach Lösen der zwei Befestigungsschrauben den Kopf entfernen, neuen Kopf einbauen.
- Azimuth-Einstellung des Tonkopfes gemäß Punkt 9 durchführen.
- Dolby-Wiedergabefilter gemäß Punkt 14 neu abgleichen.

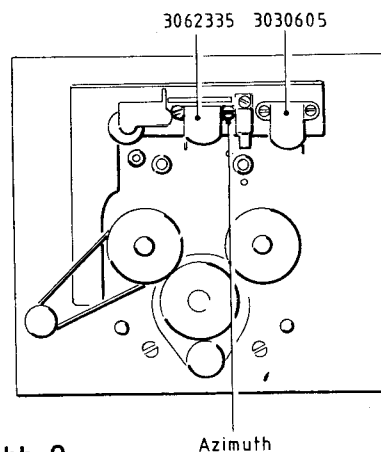


Abb. 9

8. Austausch des Tonkopfes

Sollten Pegelverluste bei hohen Frequenzen gemerkt werden, sind zunächst die Abgleich- und Prüfvorgänge unter den Punkten 9, 10 und 13 durchzuführen. Lassen sich die Datenangaben nicht erzielen, ist der Tonkopf (3062335, Abb. 9) folgendermaßen auszutauschen:

- a) Kopfleitungen am Kopfplättchen ablöten.
- b) Linke Befestigungsschraube entfernen, rechte Schraube lockern.
- c) Kopf entfernen, neuen Kopf montieren, dabei linke Schraube festziehen, rechte Schraube zunächst zur Erzielung waagerechter Lage des Kopfes anziehen.
- d) Kopfleitungen wieder anlöten.
- e) Einstellungen gemäß Punkte 9 und 11 - 13 durchführen.

9. Azimuth-Einstellung

Die Azimuth-Einstellung (Kopf-Taumelung) kann ohne entfernten Frontteil durch das Zugangsloch erfolgen.

- a) Lösch- und Tonköpfe entmagnetisieren.
- b) Azimuth- bzw. 10-KHz-Cassette einlegen, an Ausgängen L und R Zwei-Kanal-Oszillograph (Zerhackerbetrieb) anschließen.
- c) Bei laufender Cassette (PLAY) rechte Befestigungsschraube des Tonkopfes (Abb. 9) für maximale Ausgangsspannung und Phasengleichheit beider Kanäle einstellen. Achtung: Nebenmaxima vermeiden!

AUFNAHME-WIEDERGABE-ELEKTRONIK

Vor den Prüfarbeiten die Einstellung der Kopfschlittenhöhe gemäß Punkt 4 nachprüfen, Köpfe entmagnetisieren und mit Alkohol reinigen.

Die Überprüfungs- bzw. Abgleicharbeiten sind in der vorgegebenen Reihenfolge durchzuführen. Die Meßpunkte MP 1 - MP 4 sind auf Leiterplatte VM 1 enthalten. Die Positionen anderer ausgewiesener Punkte und Bauelemente werden jeweils durch die erste bzw. die ersten zwei Kennziffern angegeben. R 1513 ist daher auf Platte VM 15 zu finden, usw. Alle Spannungsangaben sind auf 0 V bezogen.

10. Funktionsüberprüfung der Aufnahme-Wiedergabe-Elektronik

- a) Fremdspannungsfiler (20 Hz - 20 KHz: linear) am für die Messungen beabsichtigten NF-Millivoltmeter einschalten.
- b) 333 Hz Sinuston-Signal einspeisen, an MP 1(L) und MP 2(R) den Spannungspegel auf -30 dBm (ca. 25 mV) mit dem Speisegenerator oder den Reglern INPUT einstellen. Läßt sich dieser Pegel nicht einstellen, sind die vorhergehenden Stufen auf Defekte zu untersuchen.
— Die Spannungsverstärkung der Dolby-Aufnahme-Platte VM 6/A beträgt ca. 29 dB, der Eingangspegel an den Punkten S 612(L) und S 603(R) soll also um 1 mV liegen.
— Die Spannungswerte am MP 1 und MP 2 und an S 614(L) und S 605(R) sollen in etwa gleich groß sein.
- c) Der Einfluß der BIAS/EQ-Umschaltung wird nun nachgeprüft (VM 8):

Spannungspegel an:	S 808(L) / S 806(R)	S 811(L) / S 802(R)
bei: FeCr	ca. 4,5 mV	50 mV
Fe	ca. 5,0 mV	55 mV
Cr	ca. 8,5 mV	95 mV

- d) Unbespielte Cassette einlegen, Schalter BIAS/EQ entsprechend stellen, Tasten PLAY und REC gleichzeitig drücken, Fremdspannungsfiler am Millivoltmeter ausschalten, HF-Spannung (100 KHz) an VM 10 messen:

	an S 1004 (Vormagnetisierung)	S 1003 (Löschspannung)
bei: FeCr	47 V eff.	37 V eff.
Fe	33 V eff.	28 V eff.
Cr	57 V eff.	45 V eff.

Fremdspannungsfiler für die restlichen Messungen wieder einschalten.

- e) Die Spannung an MP 3(L) und MP 4(R) soll nun ca. 25 mV betragen. Bei Abweichungen siehe Punkt 11.
- Die Spannungsverstärkung der Dolby-Wiedergabe-Platte VM 6/W beträgt ca. 29 dB, der NF-Eingangspegel an Punkten S 612(L) und S 603(R) soll also um 1 mV liegen.
 - Der Frequenzgang soll bei Änderungen der Meßfrequenz im Übertragungsbereich linear bleiben. Bei unzulässigen Abweichungen von den Datenwerten (siehe Bedienungsanleitung) sind die Abgleicharbeiten gemäß Punkt 9 und 11-13 durchzuführen.
- f) Der Spannungspegel am Ausgang (DIN 3 und 5 bzw. LINE OUT L und R) soll etwa 20 mV betragen. Zur Sicherheit Frequenzganglinearität nachkontrollieren.

11. Wiedergabepegel-Abgleich

- a) 333 Hz-Pegel-Abgleich-Cassette (250 nW/M) einlegen, Taste PLAY drücken.
- b) An MP 3(L) und MP 4(R) mit R 228(L) und R 227(R) einen Spannungspegel von 740 mV jeweils einstellen.

12. Einstellung der Aussteuerungs-Instrumente; Limiterprüfung und LED-Schwelleinstellung

- a) Unbespielte Cassette einlegen, LIMITER-Schalter auf OFF schalten, Taste REC drücken.
- b) 1 KHz Sinuston an DIN-Eingängen L und R einspeisen.
- c) An MP 1(L) und MP 2(R) einen Spannungspegel von 580 mV mit dem Speisegenerator oder den Reglern INPUT einstellen.
- d) Mit R 117(L) und R 118(R) den Ausschlag der Aussteuerungsinstrumente auf "0 dB" (Anfang des roten Bereiches) bringen.
- e) Eingangsspannung um ca. 5 dB erhöhen.
- f) Wenn der Schalter LIMITER nun eingeschaltet wird, muß der Ausschlag auf "0 dB" bis "+1,5 dB" zurückfallen und die LED's müssen leuchten.
- g) Die LED-Schaltswelle wird mit einem Spannungspegel von 600 mV an MP 1 und MP 2 eingestellt. R 1603(L) und R 1604(R) so einstellen, daß die LED's gerade aufleuchten.

13. Frequenzgangabgleich, Einstellung des TEST-Generators

Dieser Abgleich soll in der vorgegebenen Reihenfolge vollständig durchgeführt werden, selbst wenn Beeinträchtigungen im Frequenzgang nur bei gewissen Bandsorten auftreten.

- a) Dolby-Regler CAL (auf der Frontblende) in Mittenstellung bringen.
- b) Unbespielte CrO₂-Cassette (DIN C 401 R) einlegen, Schalter BIAS/EQ auf "Cr" stellen, Tasten PLAY und REC gleichzeitig drücken.
- c) 333 Hz Sinuston einspeisen, an MP 1(L) und MP 2(R) den Spannungspegel auf -30 dBm (ca. 25 mV) mit dem Speisegenerator oder den Reglern INPUT einstellen. Dieser Pegel wird für den gesamten Abgleichvorgang beibehalten.
- d) 14 KHz Sinuston einspeisen, an MP 3(L) und MP 4(R) mit R 111(L) und R 112(R) den Spannungspegel auf -30 dBm einstellen.
- e) Auf 333 Hz zurückschalten, an MP 3 und MP 4 mit R 107(L) und R 108(R) den Spannungspegel auf -30 dBm einstellen.
- f) Punkte d und e wiederholen, um Pegelunterschiede zwischen 333 Hz und 14 KHz auszugleichen und dadurch einen linearen Frequenzgang zu erlangen. Läßt sich eine ausreichend lineare Wiedergabe bei hohen Frequenzen nicht erreichen, ist der Zustand des Tonkopfes (3062335, Abb. 9) zu überprüfen und ggf. gemäß Punkt 8 zu ersetzen.
- g) Taste TEST drücken, mit R 1513 (TEST-Generator-Pegel) die Aussteuerungs-Instrumente auf Ausschlag "0 dB" (Anfang des roten Bereiches) einstellen.
- h) Unbespielte Fe-Cassette (Maxell UDXL I) einlegen, Schalter BIAS/EQ auf "Fe" stellen, Tasten PLAY und REC gleichzeitig drücken.
- i) An MP 3 und MP 4 Pegelunterschiede zwischen 333 Hz und 14 KHz mit R 1001 ausgleichen. Eventuell abweichende Pegelergebnisse zwischen beiden Kanälen mitteln.
- j) Die Funktion des TEST-Generators nachkontrollieren. Bei gedrückter Taste TEST muß der Anschlag "0 dB" in etwa wieder erreicht werden.
- k) Unbespielte FeCr-Cassette (Sony) einlegen, Schalter BIAS/EQ auf "FeCr" stellen, Tasten PLAY und REC gleichzeitig drücken.

- l) An MP 3 und MP 4 Pegelunterschiede zwischen 333 Hz und 15 KHz mit R 184 ausgleichen. Eventuell abweichende Pegelergebnisse zwischen beiden Kanälen mitteln.
- m) Den TEST-Generator wie in j nachkontrollieren.

14. Abgleich des Dolby-Wiedergabefilters

Ein Abgleich des Dolby-Wiedergabefilters ist im allgemeinen nur nach Reparaturen an der Platte VM 6/W bzw. VM 10 oder einem Austausch des Löschkopfes erforderlich.

- a) Unbespielte Cassette einlegen, Schalter BIAS/EQ auf entsprechende Bandsorte stellen, Dolby-Taste auf ON schalten, Tasten PLAY und REC gleichzeitig drücken.
- b) 2 KHz Sinuston einspeisen, Pegel für einen Ausschlag von etwa "-10 dB" an den Aussteuerungs-Instrumenten einstellen.
- c) L 604(L) und L 603(R) auf der Platte VM 6/W für minimalen Spannungspegel an MP 3(L) und MP 4(R) einstellen.
- d) Der Pegelunterschied an MP 3 und MP 4 darf zwischen Dolby ON und OFF nun weniger als 1 dB betragen.

15. Abgleich des Dolby-Aufnahmefilters

Ein Abgleich des Dolby-Aufnahmefilters ist im allgemeinen nur nach Reparaturen an der Platte VM 6/A erforderlich.

- a) Unbespielte Cassette einlegen und Taste REC drücken.
- b) 333Hz Sinuston einspeisen, Pegel für einen sichtbaren Ausschlag (etwa "-20 dB") an den Aussteuerungs-instrumenten einstellen.
- c) Auf 19 KHz bei gleichbleibendem Pegel umschalten.
- d) L 604(L) und L 603(R) auf der Platte VM 6/A für minimalen Spannungspegel (oszillographisch ermittelt) an MP 1(L) und MP 2(R) einstellen.

LAUFFUNKTIONEN

Die Steuerbefehle zur Bestimmung der Lauffunktionen werden auf der Logikplatte VM 17 erzeugt und der Leistungssteuerung VM 14 zugeleitet.

16. Logikplatte VM 17

Das Schließen eines Tastenkontaktes im Bedienungsfeld setzt den entsprechenden Steuerlogik-Eingang auf logische 0 (0 V). Die Befehlseingabe kann durch Gleichspannungsmessungen an den Steckeranschlüssen kontrolliert werden:

Anschluß	Funktion	Taste gedrückt	nicht gedrückt
S 1701	STOP	0 V	ca. +12 V (1)
S 1702	RECORD	0 V	ca. +12 V, 0 V bei PLAY
S 1704	PAUSE	0 V	ca. +12 V
S 1705	PLAY	0 V	ca. +12 V
S 1706	Rücklauf	0 V	ca. +12 V
S 1707	Vorlauf	0 V	ca. +12 V

- (1): Bleibt S 1701 auf 0 V, ist der Stecker an der orangen Litze zum Cassettenfach-Federsatz vom Stift auf VM 1 nicht abgezogen.

Ein weiterer Steuerlogik-Eingang ist Anschluß S 1714, der bei laufendem Wickelmotor Spannungsimpulse von VM 14 erhält. Während des Bandlaufs beträgt der Gleichspannungswert an S 1714 + 1 V bis +3 V.

Ein Eingangsbefehl 0 hat zufolge, daß die Logikschaltung einen Steuerbefehl mit logischer 1 am entsprechenden Ausgangsanschluß erzeugt.

Anschluß	Funktion	Funktion eingeleitet	nicht eingeleitet
S 1716	RECORD	ca. +12 V	ca. 0 V
S 1717	PLAY	ca. +12 V	ca. 0 V
S 1719	Vorlauf	ca. +12 V	ca. 0 V
S 1720	Rücklauf	ca. +12 V	ca. 0 V

Bei Funktion STOP bleiben alle Steuerbefehle mit logischer 1 (+12 V) aus.

Bei fehlenden Spannungsimpulsen an Eingang S 1714 wird ein Steuerbefehl 0 an Anschluß S 1718 produziert, um auf VM 14 das Abschalten des Andruckmagneten bei Funktion-PLAY zu bewirken.

Logikbausteine

Die Logikschaltung verwendet doppelte NAND-Gatter, deren Eingänge E_1 mit den Tasten im Bedienungs-feld verbunden sind. Der Anschluß A bildet den Ausgang einer Gatterkombination. Eingang E_2 ist mit dem zweiten, internen Ausgang verbunden.

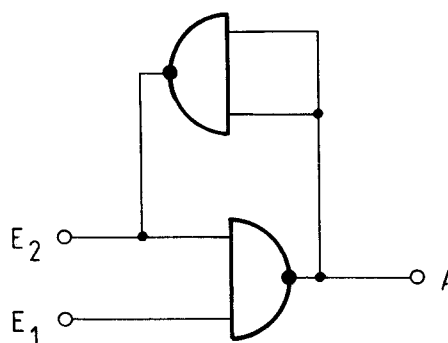
Es gilt für einen einzelnen NAND-Gatter:

$$A = 1, \text{ wenn } E_1 = 0, E_2 = 0 \text{ oder } E_1 = E_2 = 0$$

$$A = 0, \text{ wenn } E_1 = E_2 = 1$$

Wird also nun bei der doppelten Kombination der Eingang E_1 auf 0 (Tasten-Eingangsbefehl) gesetzt,

so ist $A = 1$ und
daher $E_2 = 0$ (vom oberen NAND-Gatter).



Sobald $E_2 = 0$, wird A auf 1 gehalten, selbst wenn die Befehlstaste wieder losgelassen wird und E_1 wieder auf 1 geht (Haltewirkung). Ein Eingangsbefehl 0 bewirkt daher, daß die dem Ausgang A zugeordnete Ringleitung (im Schaltbild mit STOP, Vorl., PLAY, RECORD, Rückl. und PAUSE bezeichnet) mit logischer 1 belegt wird. Gleichzeitig legt der Eingangsbefehl 0 über eine Diodenanordnung die Ringleitungen der anderen zu löschenden Funktionen auf 0.

Jeweiliger Funktionsablauf

STOP Durch Drücken der Taste S 101 wird der NAND-Gatter-Ausgang IC 1704(10) auf logische 1 gebracht. Durch die Haltewirkung bleibt dieser Zustand weiterhin erhalten, wenn S 101 losgelassen wird und IC 1704(8) über R 1721 wieder auf 1 geht. Das Schließen des Schaltkontaktes setzt alle anderen Ringleitungen über D 1709, D 1715, D 1720, D 1731 und D 1736 auf 0. Im Gegensatz zu den anderen (Lauf-) Funktionen, stellt der Zustand 1 an IC 1704(10) keinen Befehl dar. Statt dessen wird durch das Ausbleiben aller anderen Befehle das Band angehalten, wie unter "Bandlauf-Abschaltung" beschrieben.

PAUSE Der Funktionsablauf erfolgt durch Drücken von Taste S 104 in der gleichen Weise wie STOP, jedoch wird die Ringleitung RECORD nicht auf 0 gesetzt.

RECORD Bei allen Betriebsarten außer PLAY ist Anschluß S 1709 über R 196 (VM 1) an +12 V angeschlossen, so daß T 1702 leitet. Durch das Schließen von Taste S 102 erscheint ca. 0 V am Kollektor von T 1702. Infolgedessen leiten D 1710 und D 1732, um die Vor- und Rücklauffunktionen zu löschen. D 1753 leitet und sperrt T 1705. Durch die Haltewirkung werden IC 1703(4) und dadurch der RECORD-Ausgang S 1716 auf RECORD-Befehl 1 gesetzt und gehalten.

Sobald die RECORD-Taste wieder losgelassen wird, leitet T 1705 infolge der positiven Spannung (Befehl 1) an S 1716. Der Emitter von T 1705 wird somit nach +12 V gezogen. Dadurch wird verhindert, daß die Spannung an IC 1702(6) durch Drücken der PLAY-Taste (über den relativ hochohmigen R 1748) auf 0 gesetzt werden kann. Erst wenn die Tasten S 102 und S 105 gleichzeitig gedrückt werden, kann eine Aufnahme erfolgen, da T 1705 in

diesem Moment wieder gesperrt wird. Eine 0 erscheint sogleich an IC 1702(5), so daß ein nochmaliges Durchschalten von T 1705 ohne Einfluß bleibt.

Ist die PLAY-Funktion bereits eingeleitet worden, so leitet T 120 (VM 1), um T 1702 zu sperren. Eine Betätigung der RECORD-Taste bleibt in diesem Fall wirkungslos.

Eine Cassette mit auf der Rückseite ausgebrochener Lasche schließt den Aufnahme-Sperrekontakt nicht. Dadurch wird das Weiterleiten eines RECORD-Befehles an die Leistungssteuerung über S 1716 verhindert (VM 1).

PLAY Der Funktionsablauf erfolgt durch Drücken von Taste S 105 in ähnlicher Weise wie STOP. Da der Schaltweg über R 1748 erfolgt, kann PLAY nicht aktiviert werden, wenn bei getätigter RECORD-Funktion T 1705 leitet (siehe "RECORD"). Der PLAY-Befehl 1 erscheint an Anschluß S 1717.

Vorlauf Der Funktionsablauf erfolgt durch Drücken von Taste S 107 in ähnlicher Weise wie STOP. Der Vorlaufbefehl 1 erscheint an Anschluß S 1719.

Rücklauf Der Funktionsablauf erfolgt durch Drücken von Taste S 106 in ähnlicher Weise wie STOP. Der Rücklaufbefehl 1 erscheint an Anschluß S 1720.

Ist der MEMORY-Schalter gedrückt, wird die positive Spannung an S 1720 bei erreichter Zählwerk-Stellung 000 an C 143 weitergeleitet, um T 119 durchzuschalten und somit die STOP-Funktion einzuleiten.

Bandlauf-Abschaltung Das Anhalten einer Cassette am Bandende bzw. infolge eines STOP- oder PAUSE-Befehles wird durch die Bandlauf-Abschaltung bewirkt.

Bei normalem Betrieb in Funktion PLAY (bzw. RECORD) oder während des Vor- bzw. Rücklaufs, werden Spannungsimpulse vom Wickelmotor aus der Leistungssteuerung VM 14 über Anschluß S 1714 geliefert und durch T 1707 verstärkt. Es folgt eine spannungsverdoppelnde Gleichrichtung durch D 1751 und D 1752. Die resultierende positive Spannung an der Kathode von D 1752 schaltet T 1708 durch, so daß T 1709 gesperrt bleibt. Keine Abschaltfunktion wird eingeleitet.

Am Bandende verschwinden die Spannungsimpulse an S 1714 durch den stehenden Wickelmotor. T 1708 wird gesperrt und T 1709 leitet. Der Kollektor von T 1709 wird infolgedessen nach 0 V gezogen, so daß ein Vorlaufbefehl 1 an Anschluß S 1719 über D 1749 bzw. ein Rücklaufbefehl 1 an S 1720 über D 1740 gelöscht wird. Durch das Ausbleiben eines Befehl 1 wird der Wickelmotor auf VM 14 abgeschaltet. Die logische 0 erscheint auch an Anschluß S 1718 und bewirkt, daß bei Funktion-PLAY der Andruckmagnet abgeschaltet wird (VM 14). Durch das Sperren von T 1708 wird die Basis von T 1712 nach +12 V gezogen. T 1712 leitet und schaltet den astabilen Multivibrator (Blinkschaltung T 1710, T 1711) ein, damit die STOP-LED pulsierend aufleuchtet.

Wird die STOP- bzw. PAUSE-Funktion durch Tastendruck oder den MEMORY-Schließkontakt eingeleitet, wird ein Vorlauf-, Rücklauf- oder PLAY-Befehl gelöscht, so daß der Wickelmotor anhält und ggf. der Andruckmagnet abfällt. Wenn jedoch die STOP- oder PAUSE-Funktion in dieser Weise eingeleitet worden ist, wird die Basis von T 1704 durch D 1744 bzw. D 1743 nach 0 gezogen, um T 1708 wieder einzuschalten und somit eine STOP-Blinkanzeige zu verhindern. Während die PLAY-, Vorlauf- oder Rücklauftaste gedrückt wird, leitet T 1704 infolge der an D 1747, D 1748 oder D 1741 liegenden Nullspannung, um im Anlaufmoment ein Abschalten des Bandlaufes zu verhindern.

Funktionsanzeige Durch das Erscheinen von 1 an einer Ringleitung leuchtet, mit Ausnahme von STOP, über ein NICHT-Glied (invertierenden Schalter) des IC 1705 die entsprechende funktionsanzeigende LED auf.

17. Leistungssteuerung VM 14

Die Befehle von der Logikplatte VM 17 erscheinen an den Eingängen S 1418, S 1419, S 1420, S 1421 und S 1422. Durch die NICHT-Glieder des IC 1401 werden die Befehle invertiert, um interne Steuerbefehle zu bilden. Die Leistungssteuerung erzeugt die erforderlichen Gleichspannungen an den Ausgangs-Steckeranschlüssen.

	STOP	PAUSE	RECORD	PLAY	Vorlauf	Rücklauf
<i>Andruckmagnet</i>						
S 1403	0 V	0 V		ca. + 15 V	0 V	0 V
S 1405	0 V	0 V		ca. + 19 V	0 V	0 V
<i>Recordspannung</i>						
S 1404	0 V		+ 12 V	0 V	0 V	0 V
<i>Wickelmotor</i>						
S 1406	+ 12 V	+ 12 V		+ 12 V	+ 12 V	ca. + 6 V
S 1407	+ 12 V	+ 12 V		ca. + 7 V	ca. + 6 V	+12 V
<i>Abschaltung</i>						
S 1416	0 V	0 V		ca. + 2 V	+ 1..+ 3 V	+ 1..+ 3 V

Jeweiliger Funktionsablauf

- STOP** Diese Funktion wird durch das Ausbleiben von jeglichem Befehl 1 aus VM bewirkt. Der Wickelmotor bleibt bei fehlendem Befehl stehen und verursacht dadurch die Bandlauf-Abschaltung auf VM 17. Durch den resultierenden Befehl 0 an Anschluß S 1420 (von S 1718) wird ein Befehl 1 an IC 1401(12) erzeugt, um T 1402 und dadurch den Andruckmagneten PLAY (3192005) abzuschalten.
- PAUSE** Der Funktionsablauf erfolgt in der gleichen Weise wie STOP, jedoch wird die RECORD-Funktion nicht gelöscht.
- RECORD** Der Befehl 1 an Anschluß S 1418 erscheint als 0 an IC 1401(13), um T 1415 durchzuschalten und dadurch den HF-Generator über S 1005, den Testgenerator über St 1501(VM 1) und die Monitorschaltung (VM 1) mit +12 V zu speisen.
- PLAY** Der Befehl 1 an Anschluß S 1419 erzeugt eine 0 an IC 1401(12). T 1404 wird über D 1408 durchgeschaltet, um T 1407 ebenfalls durchzuschalten und den Wickelmotor einzuschalten. Die Einstellung von R 1416 legt durch die Ansteuerspannung den Bandzug fest. T 1402 wird gleichzeitig durchgeschaltet, um den Andruckmagneten PLAY zu versorgen. Der plötzlich erfolgende Spannungsanstieg am Kollektor von T 1402 wird über C 1402 geleitet, um T 1406 und T 1405 leitend zu machen. Der niederohmige Zustand von T 1405 ermöglicht das Anziehen vom Magneten. Danach lädt sich C 1402 auf. T 1406 und T 1405 sperren, und der Magnet wird über R 1414 gehalten (Haltestromreduzierung).
- Vorlauf** Der Befehl 1 an Anschluß S 1421 wird über T 1414 und D 1421 geleitet. Infolge des Ladens von C 1407 erscheint ein Befehl 0 erst verzögert an IC 1401(11). Wie bei PLAY werden T 1404 und T 1407 durchgeschaltet, um den Wickelmotor zu versorgen. Unverzögert erscheint auch ein Befehl 0 an IC 1401(10), der über D 1413 den Spannungsteiler R 1411, R 1418 und R 1441 einschaltet. Die zwischen 0 V und +12 V geteilte Spannung an der Kathode von D 1427 stellt den Sollwert für den Bandzug dar. Den Istwert bildet die Spannung an R 1419, die den Motorstrom widerspiegelt und T 1410 ansteuert. Fällt bei einer schwergängigen Cassette mehr Spannung an R 1419 durch erhöhte Stromaufnahme des Wickelmotors ab, werden T 1410 und dadurch auch T 1409 niederohmiger. Der Wickelmotor kann mehr Strom ziehen.

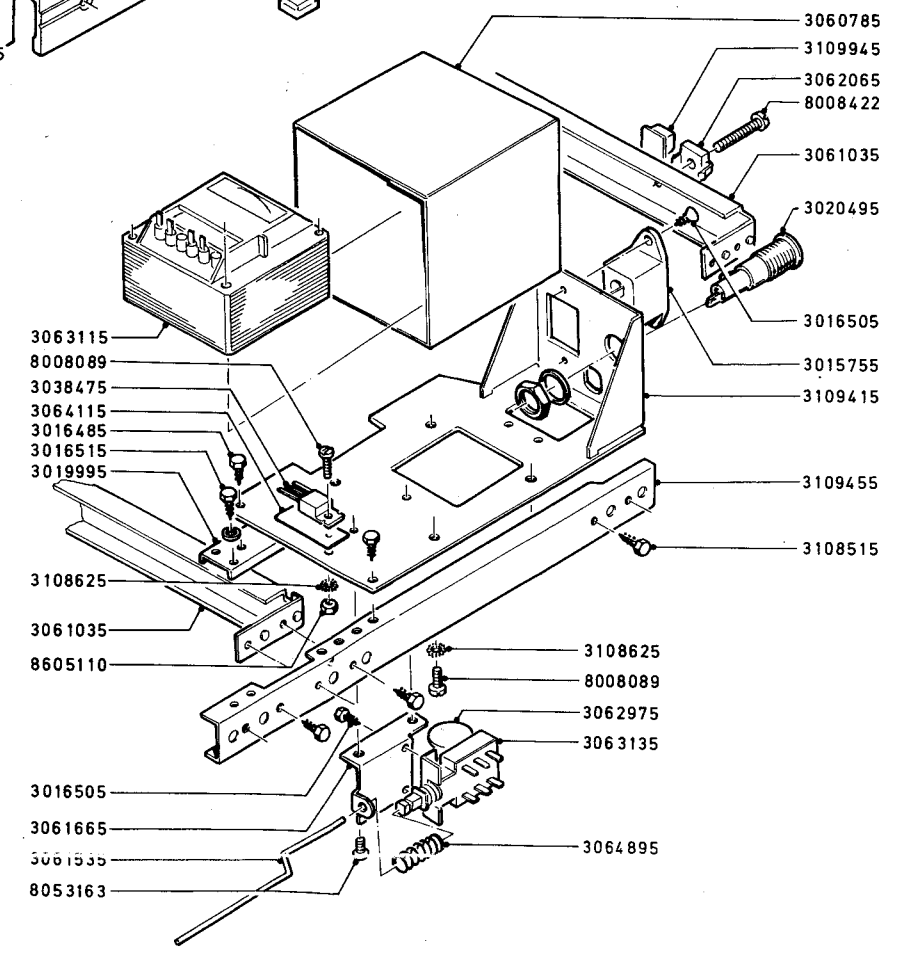
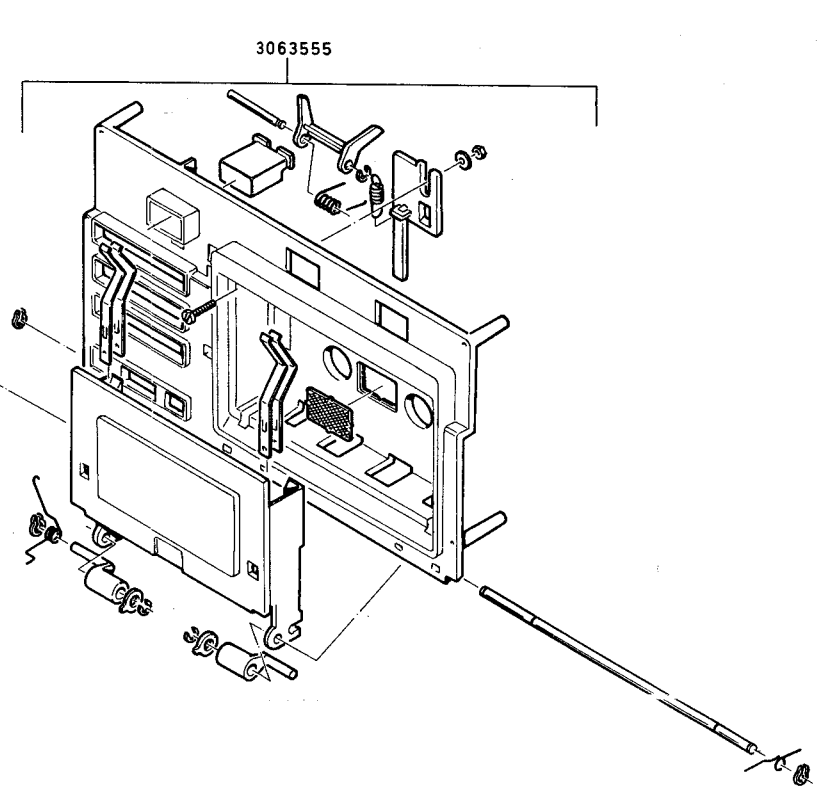
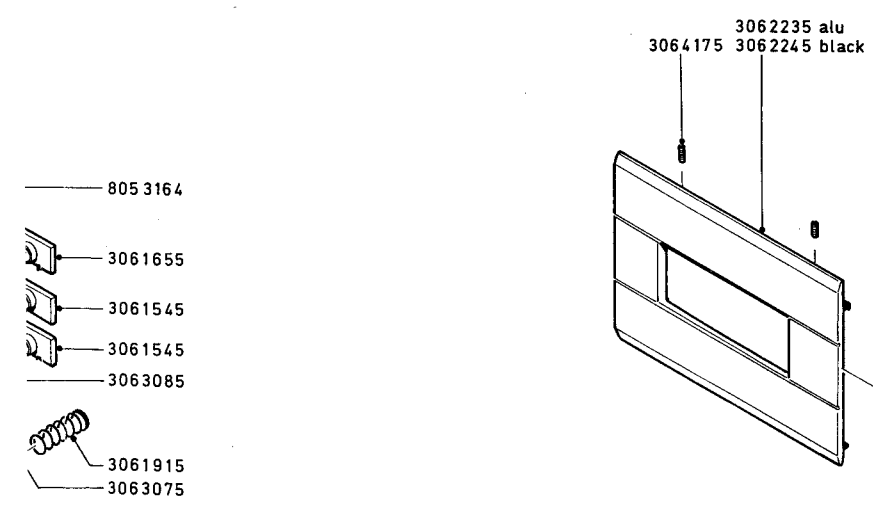
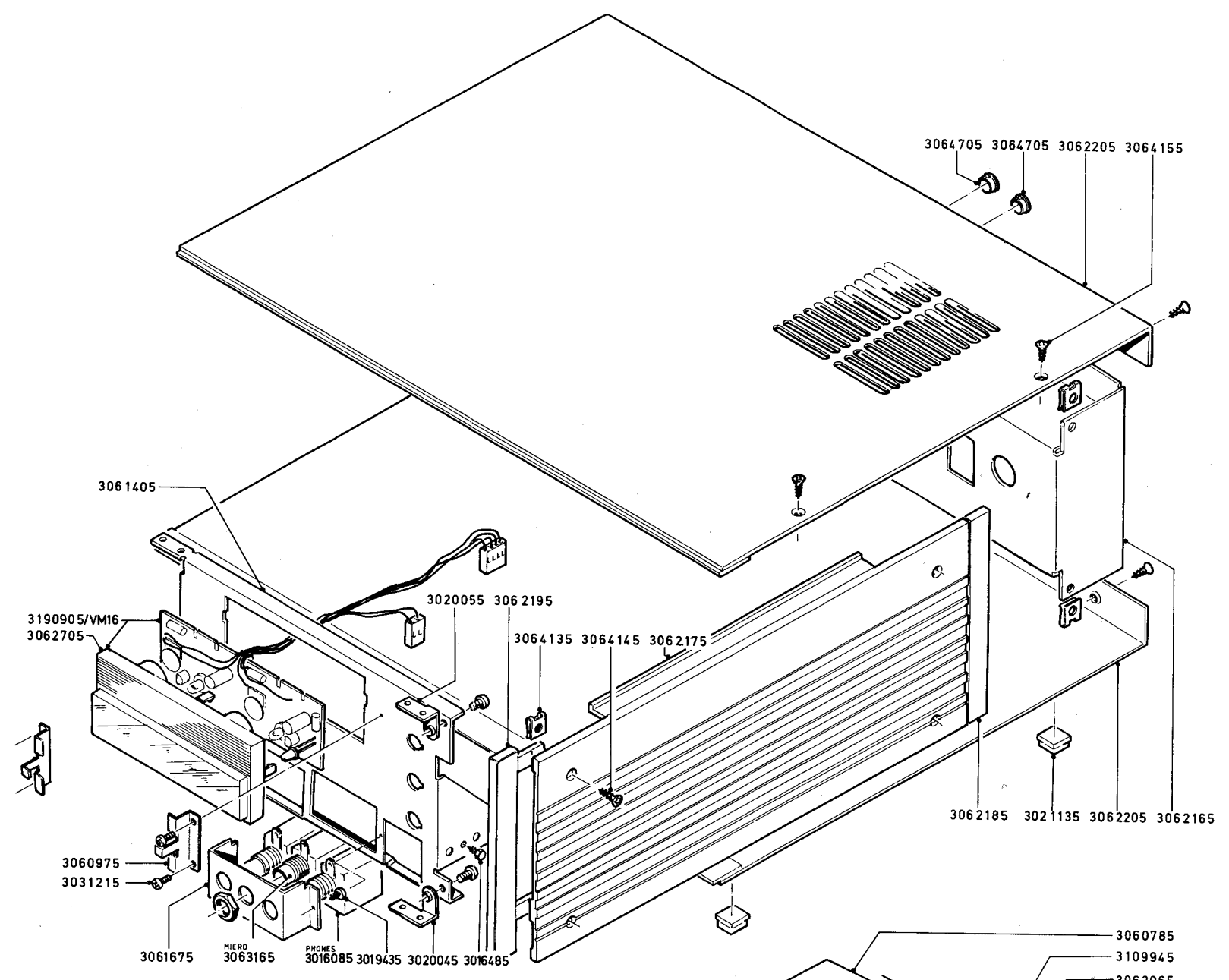
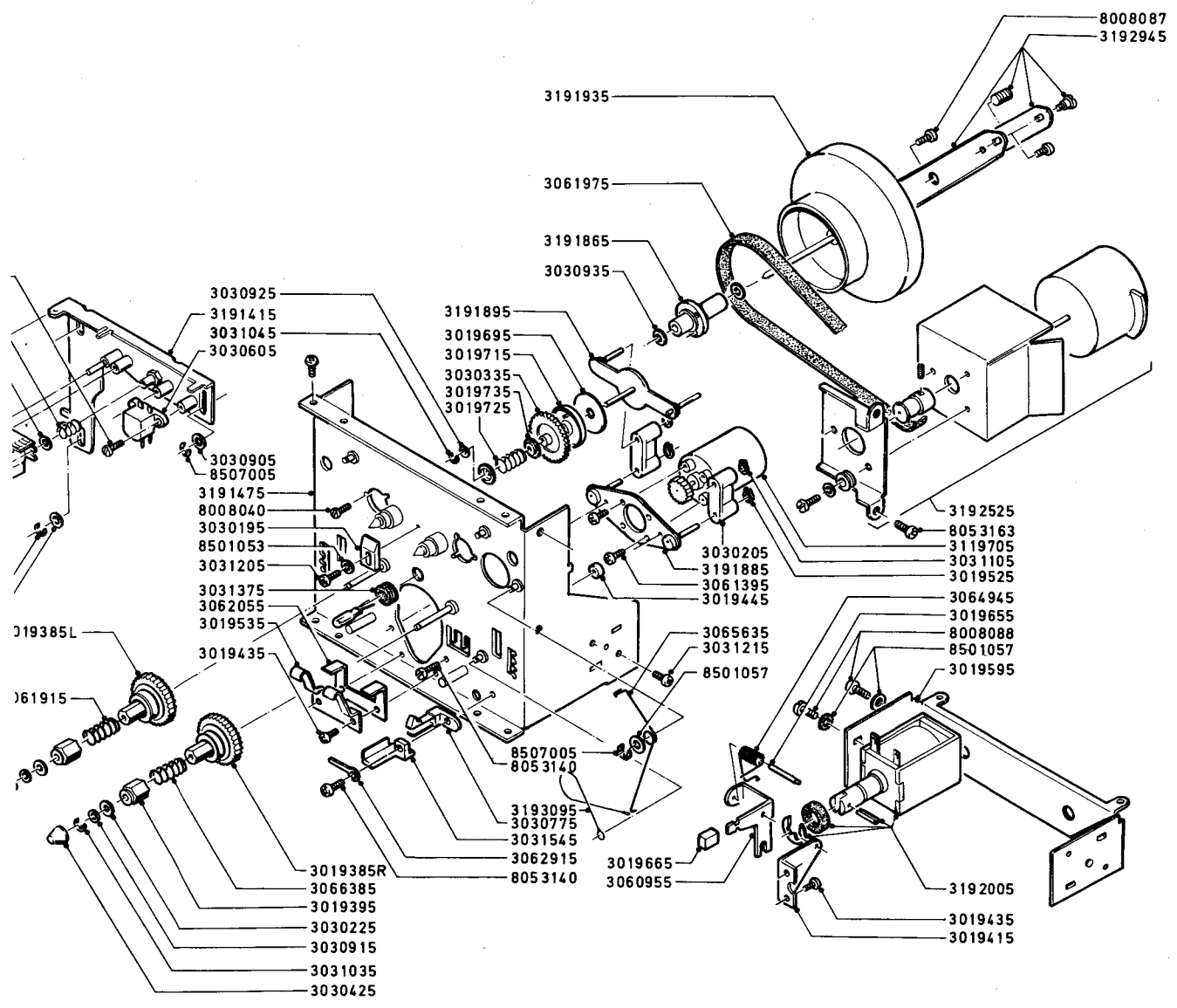
An R 1419 werden ebenfalls die Spannungsimpulse für die Bandlauf-Abschaltung auf VM 17 abgenommen.

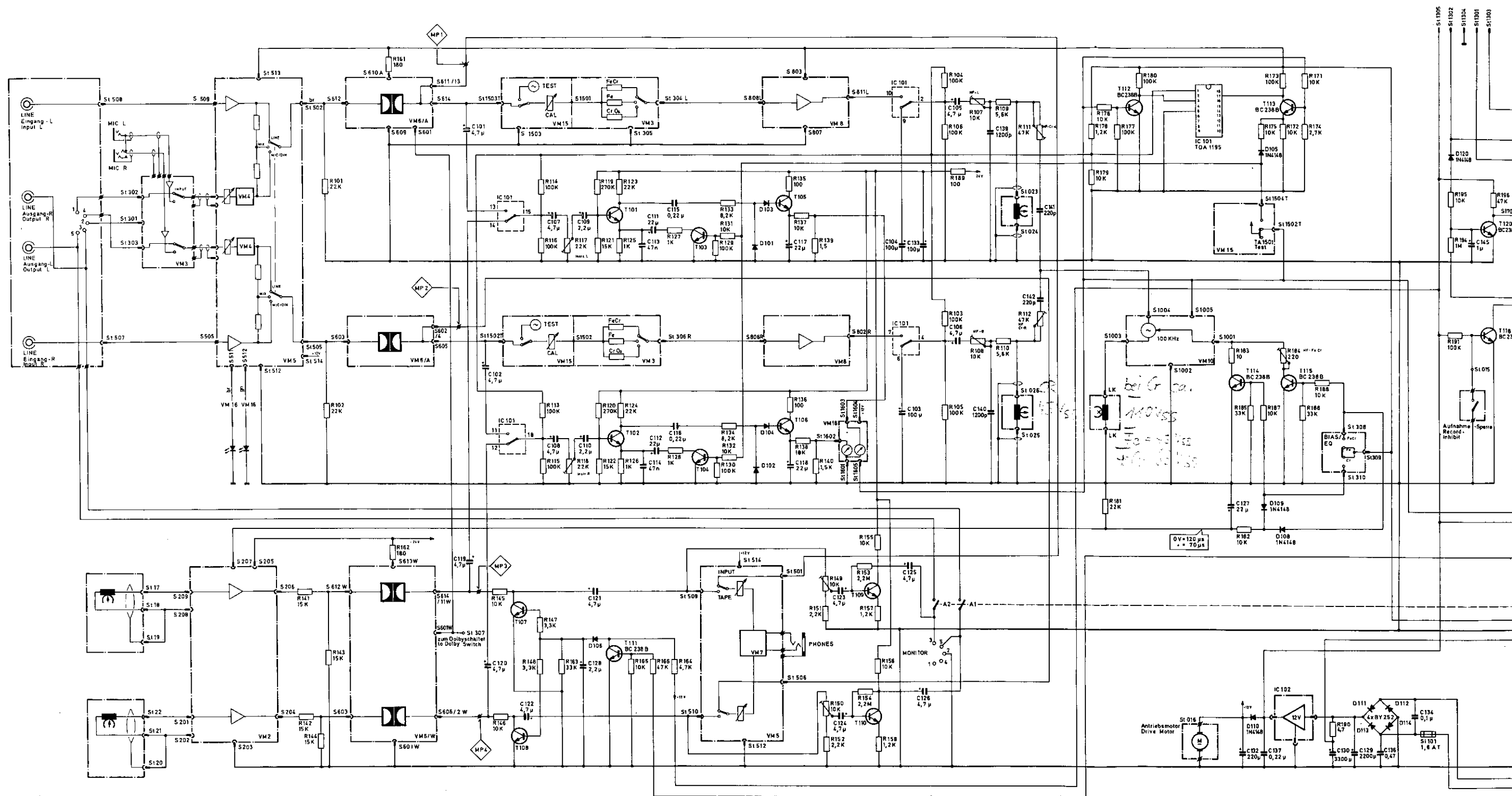
C 1405 bewirkt, daß beim Einleiten der Vorlauffunktion dem Wickelmotor etwas weniger Strom durch T 1409 zugeführt wird. Dieser läuft also zunächst etwas langsamer, bis sich der Kondensator aufgeladen hat.

Wenn die Vorlauffunktion wieder gelöscht wird, bleiben die Kathoden von D 1415 und D 1420 auf 0, bis sich C 1407 entladen hat. In dieser Weise werden PLAY- und Rücklaufbefehle zunächst geblockt und können nur verzögert eingeleitet werden.

Rücklauf

Die Rücklauf-Funktion erfolgt in ähnlicher Weise wie Vorlauf. Der Befehl 1 an Anschluß S 1422 erscheint als ein Befehl 0 an IC 1401(15). T 1403 und T 1408 werden durchgeschaltet, um den Rückwärtslauf des Wickelmotors zu bewirken. Die Motorstromregelung erfolgt wie bei der Vorlauffunktion. Ist jedoch der MEMORY-Kontakt geschlossen, so ist über S 1408 der Kondensator C 1405 überbrückt und der Rücklauf erfolgt mit verminderter Geschwindigkeit.



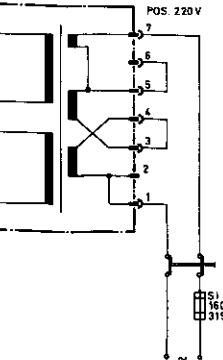
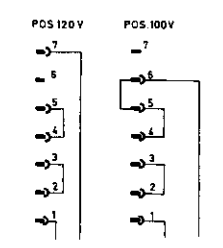
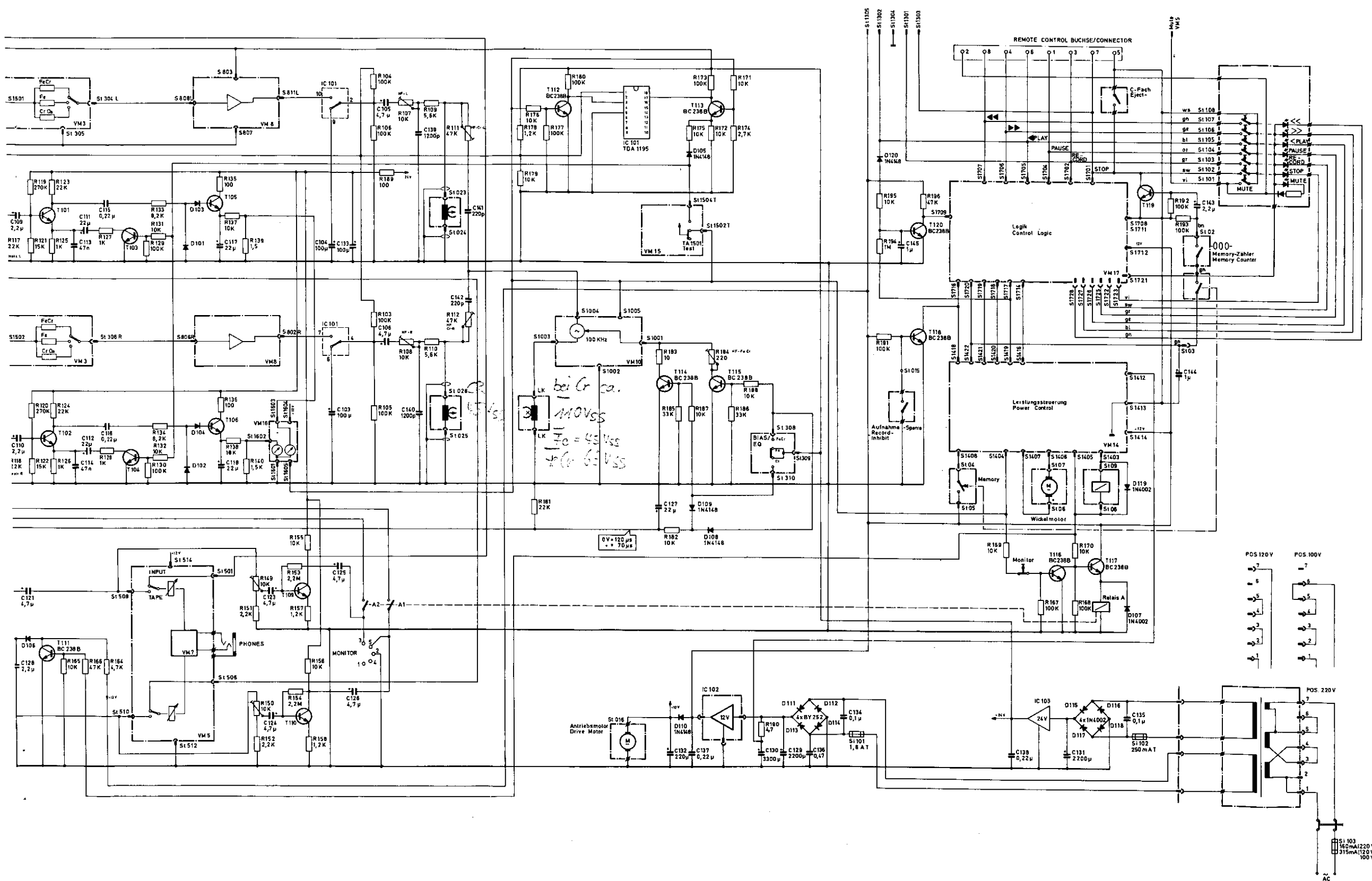


Exploded Diagrams
Explosionsdarstellungen
Vues explosées

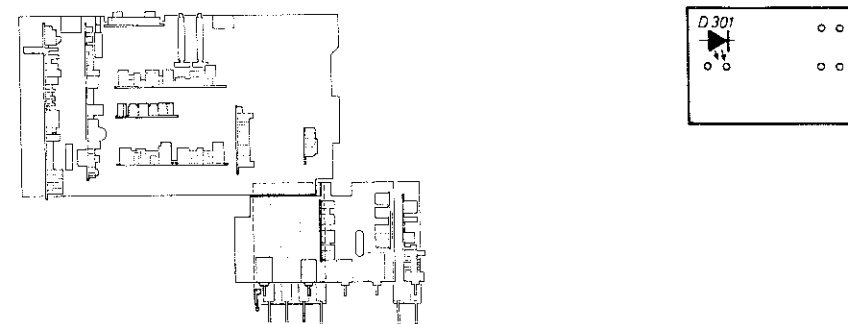
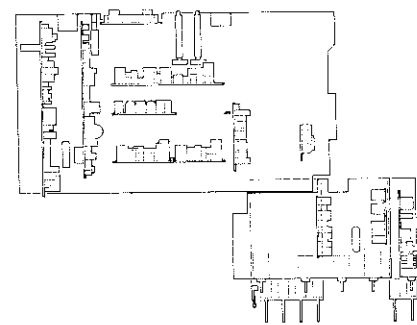
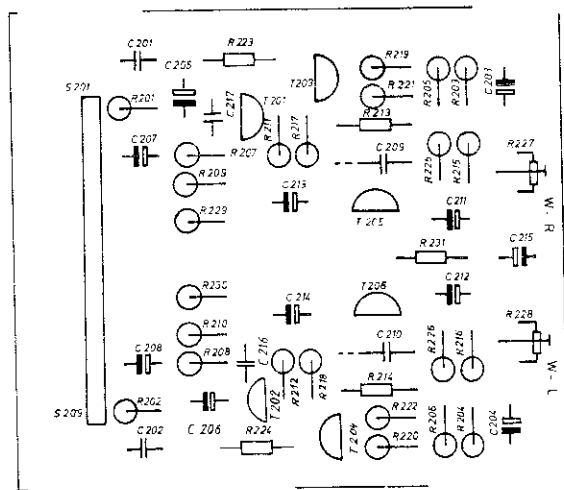
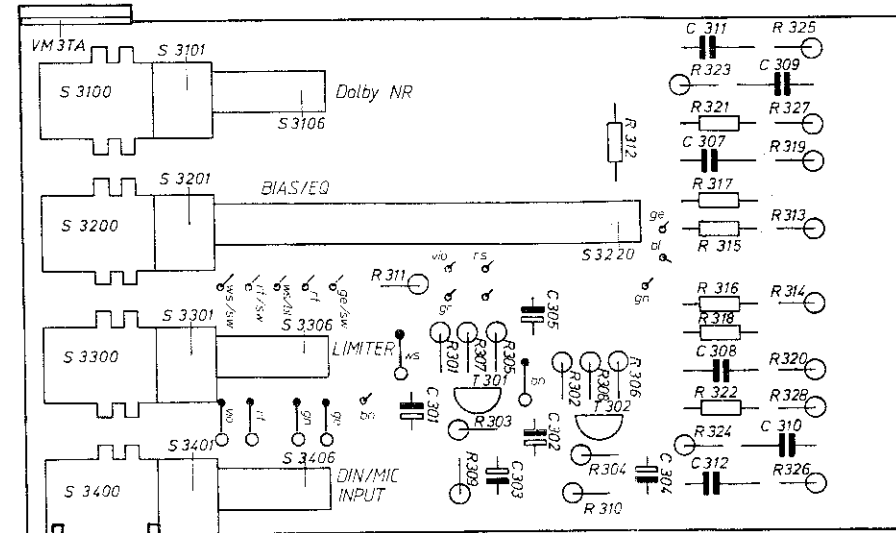
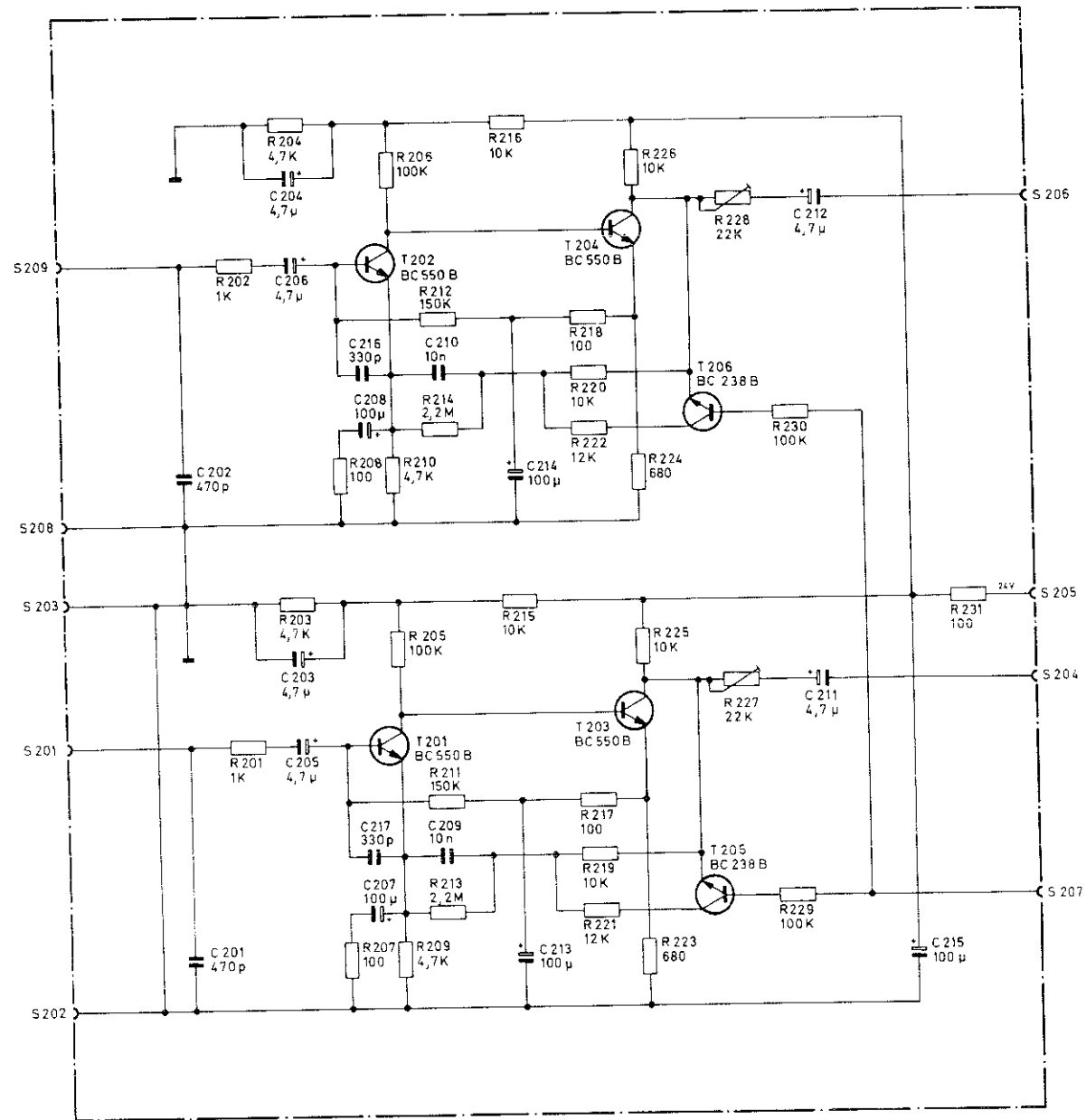
VM 1

VM 1

Interconnection Board
Grundplatte
Plaque de base



Interconnection Board
 Grundplatte
 Plaque de base



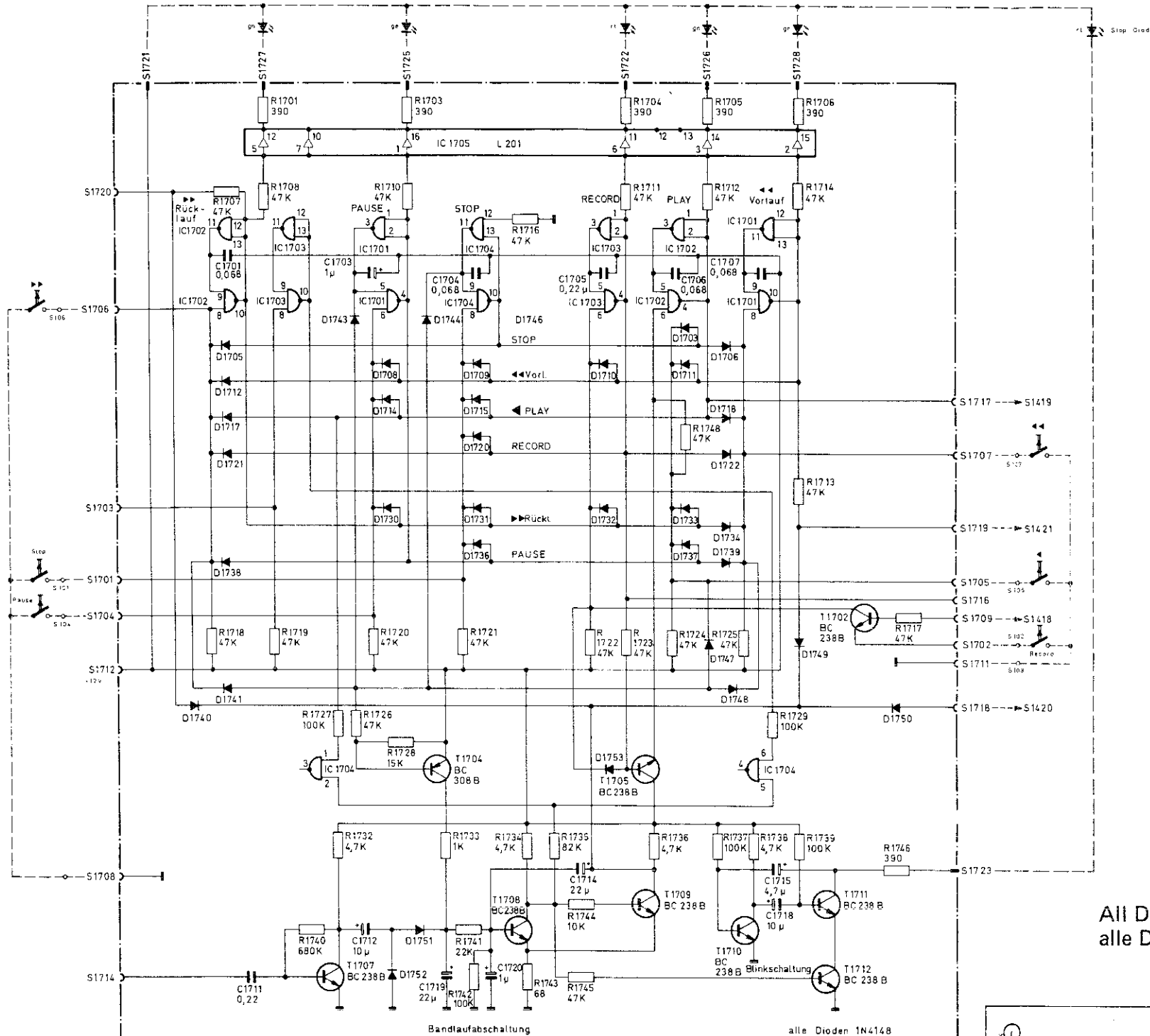
◀ VM 1

Playback Amplifier
Wiedergabeverstärker
Amplificateur de lecture

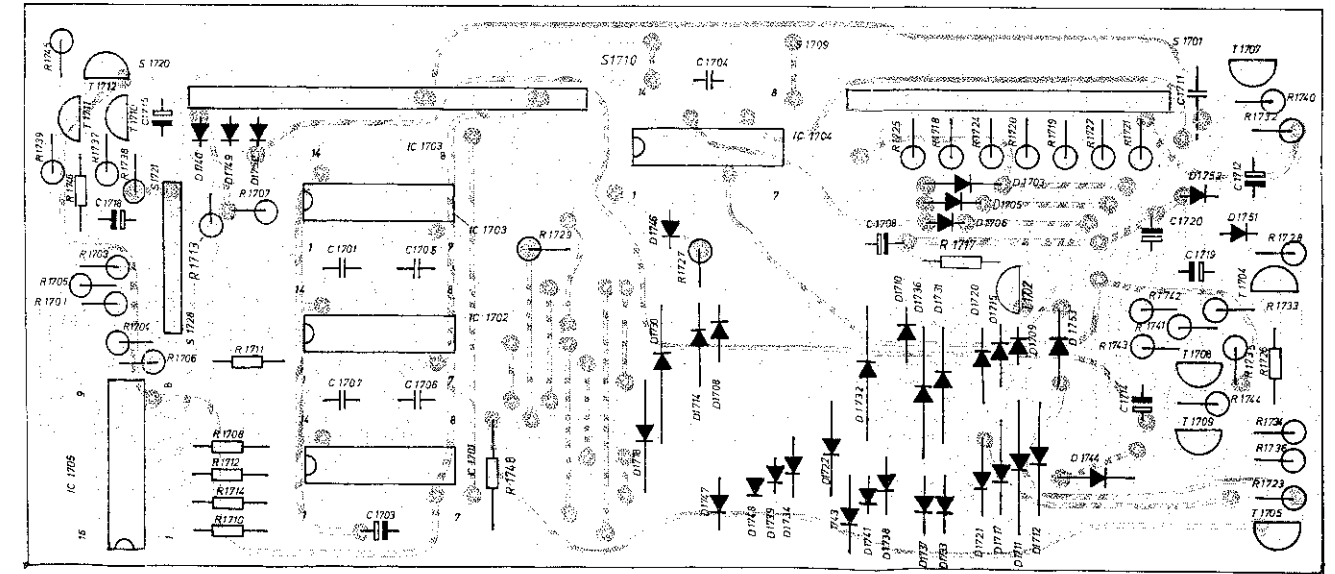
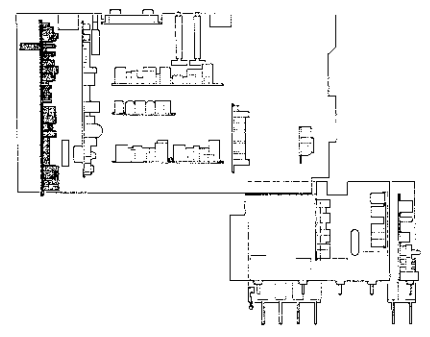
VM 2

VM 3

Switch Board
Schalterplatte
Circuit des interrupteurs

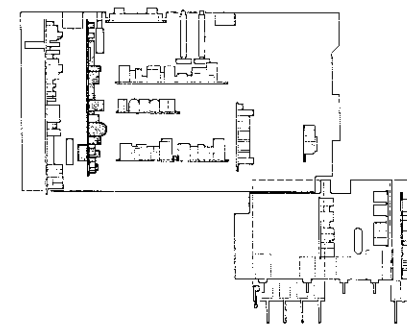
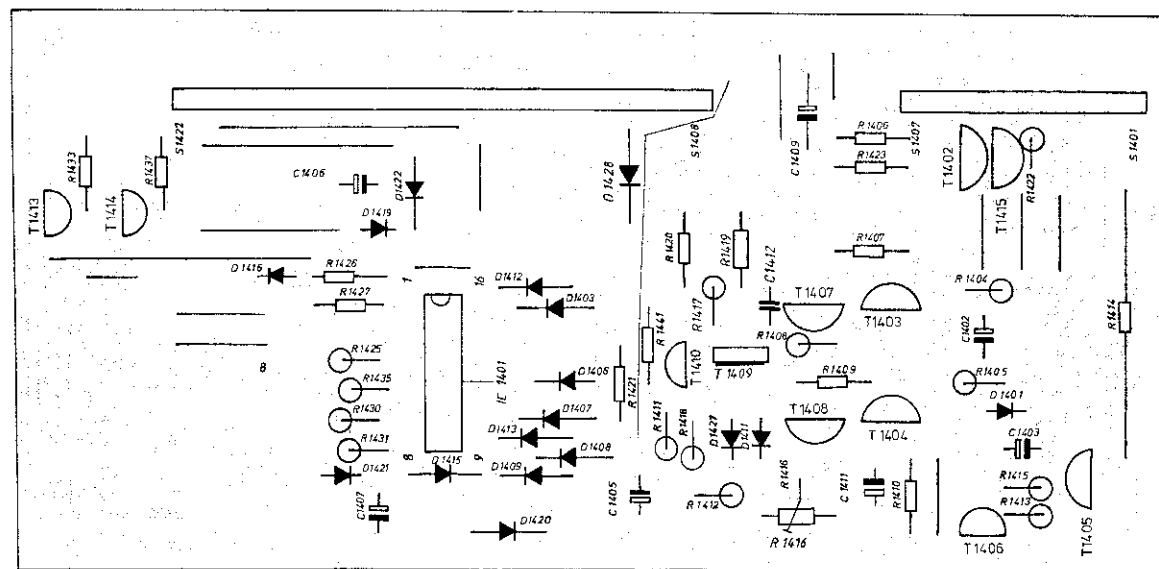
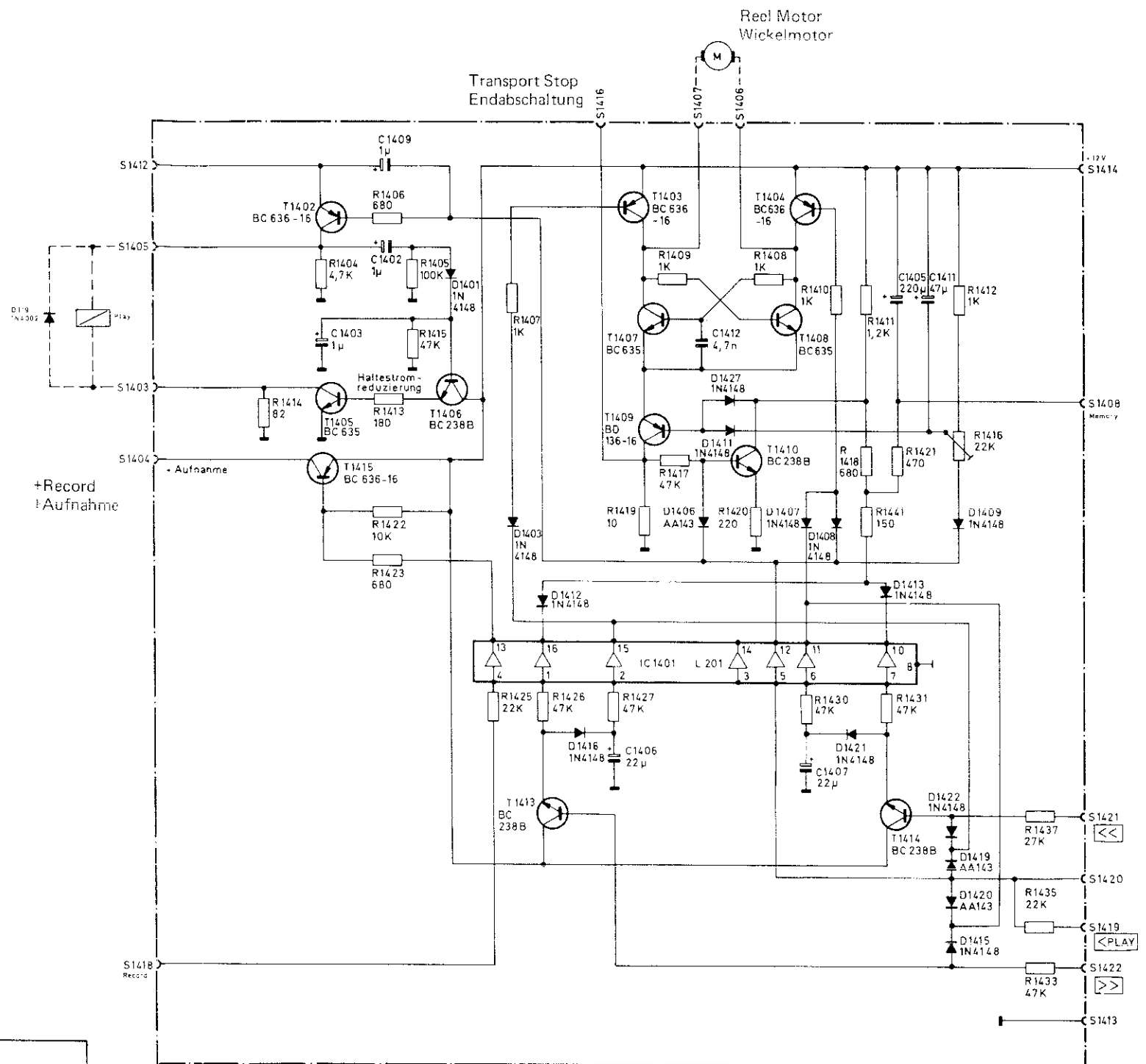


All Diodes 1N4148
alle Dioden 1N4148



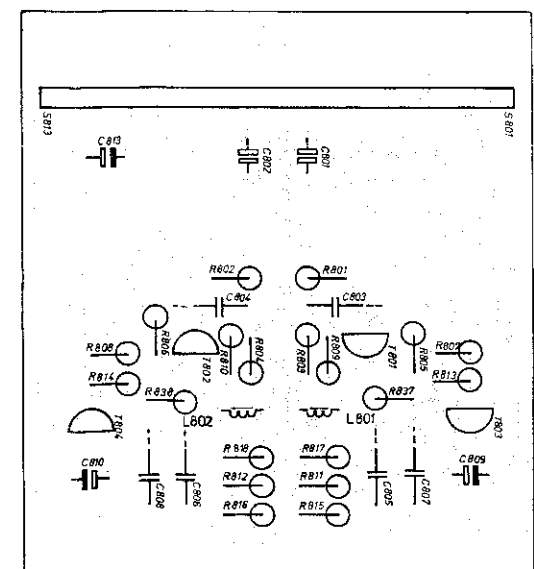
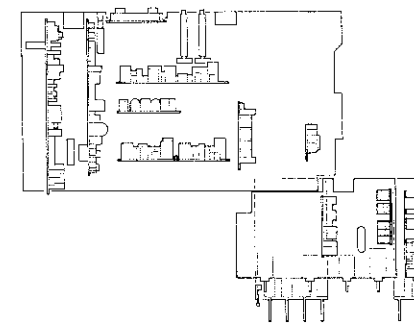
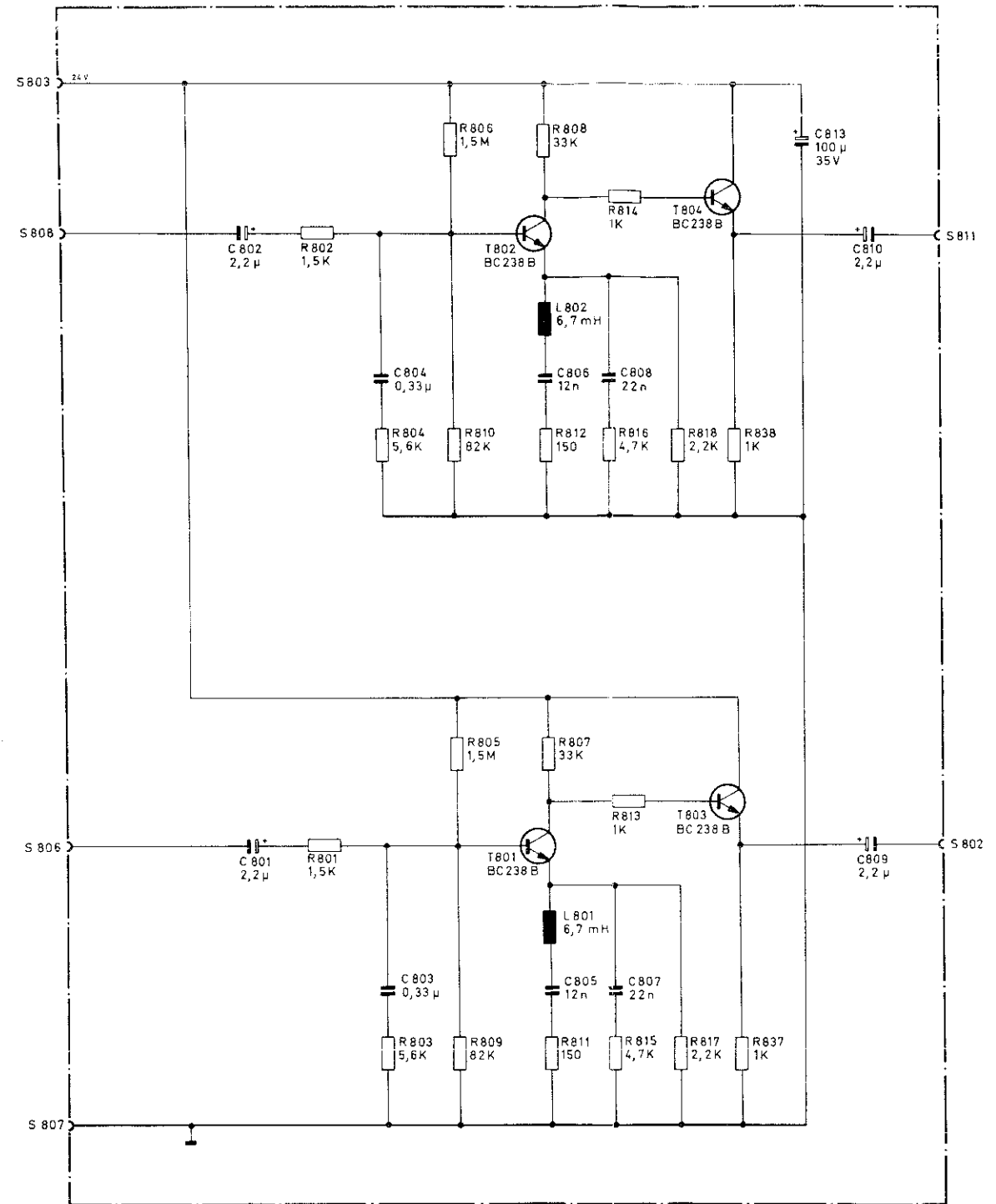
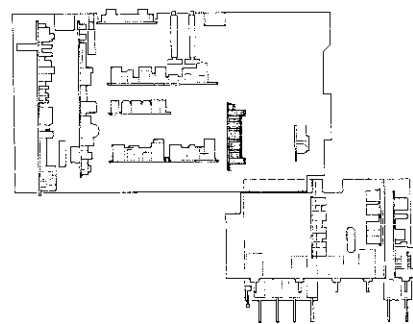
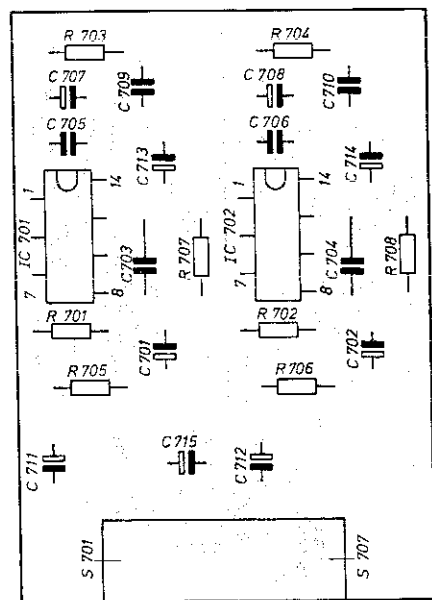
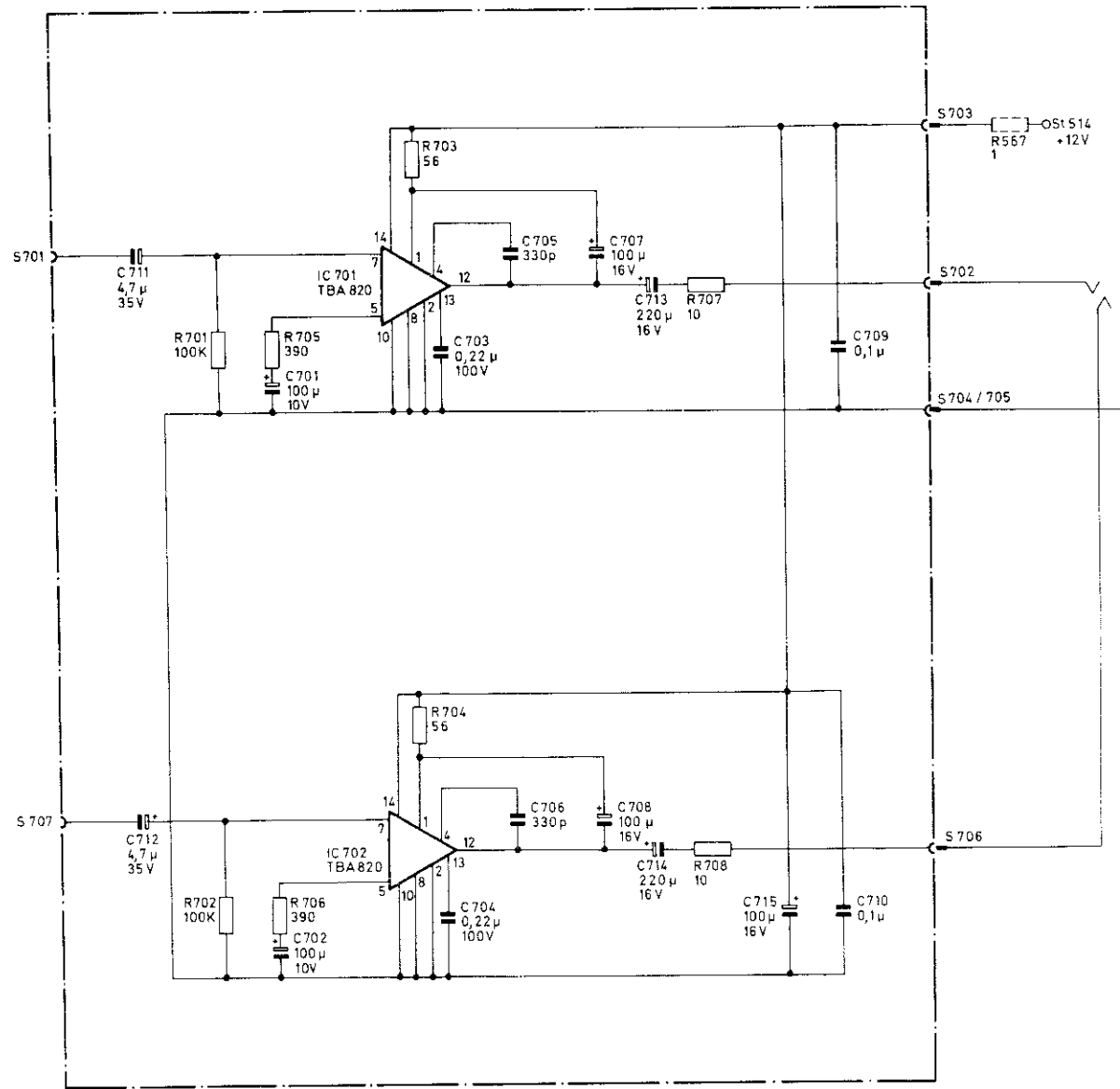
VM 16

VM 17 Logic Control
Logikplatte
Circuit logique



Power Control Board
Leistungssteuerung
Circuit de contrôle de puissance

VM 14



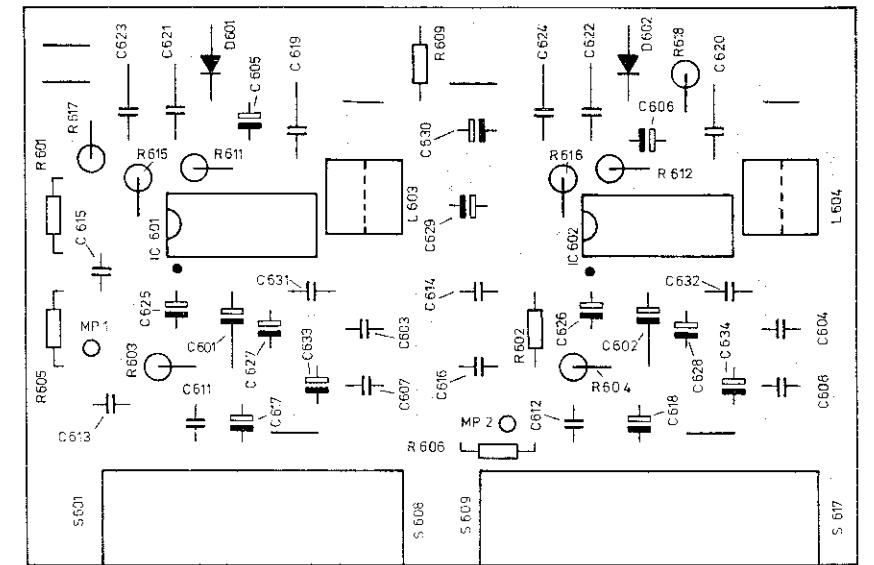
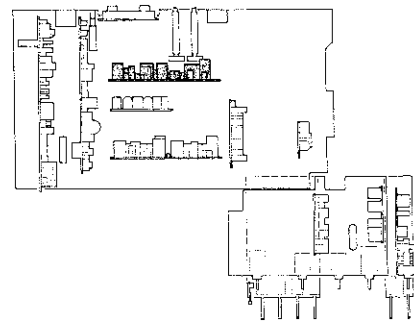
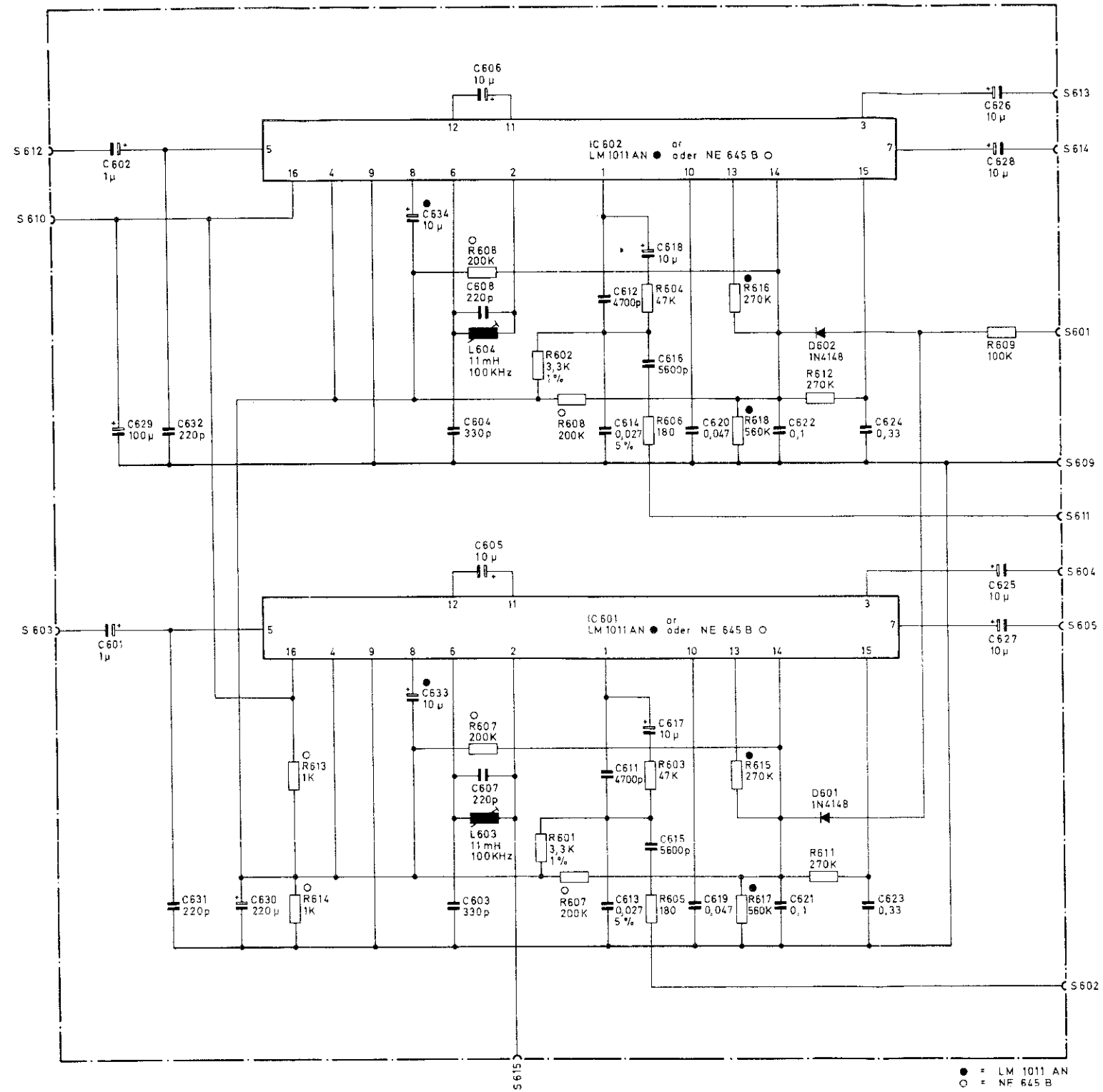
← VM 6/W

Headphone Amplifier
Kopfhörerendstufe
Amplificateur pour casque

VM 7

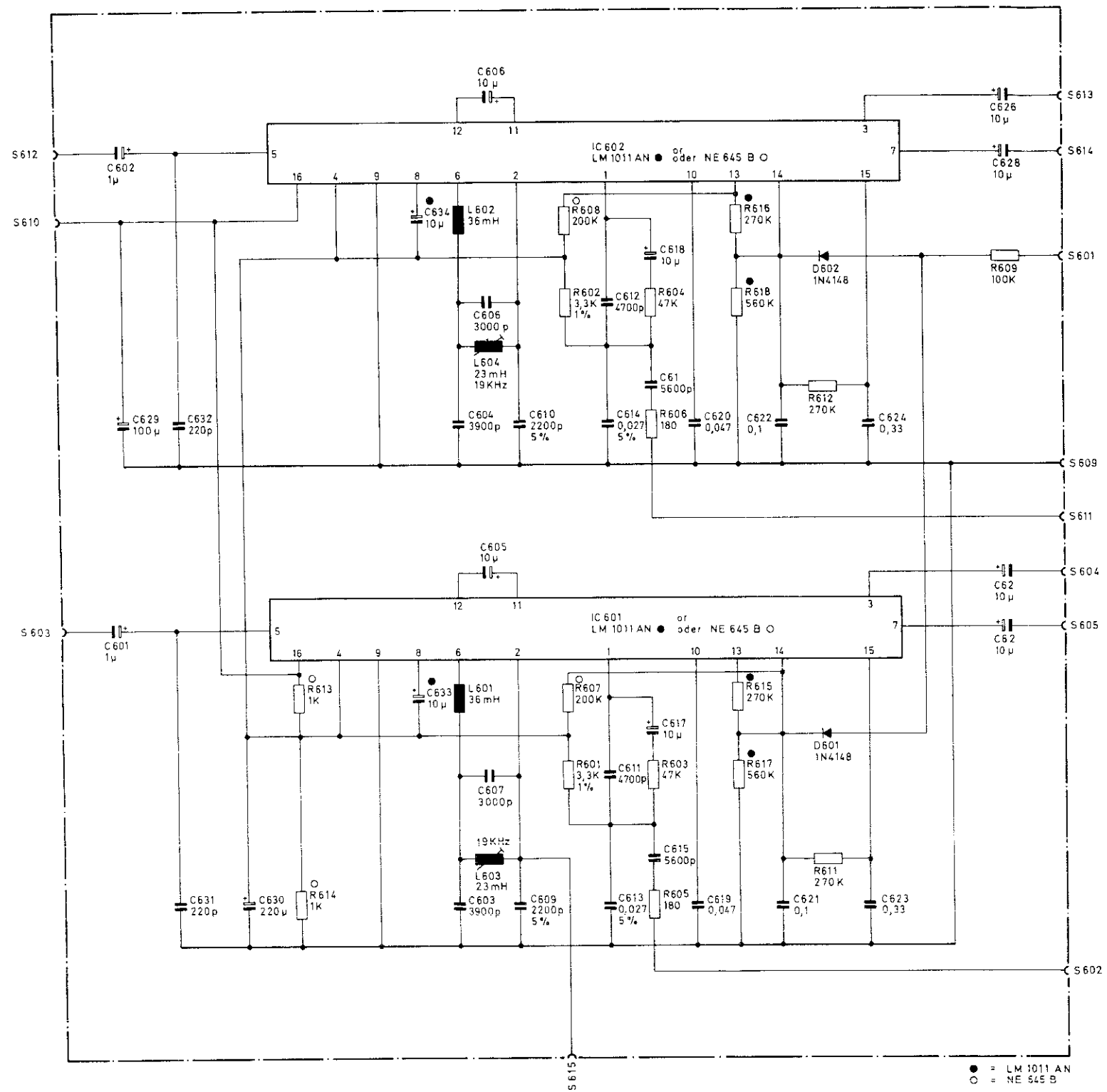
VM 8

Record Amplifier
Aufsprechverstärker
Amplificateur d'enregistrement

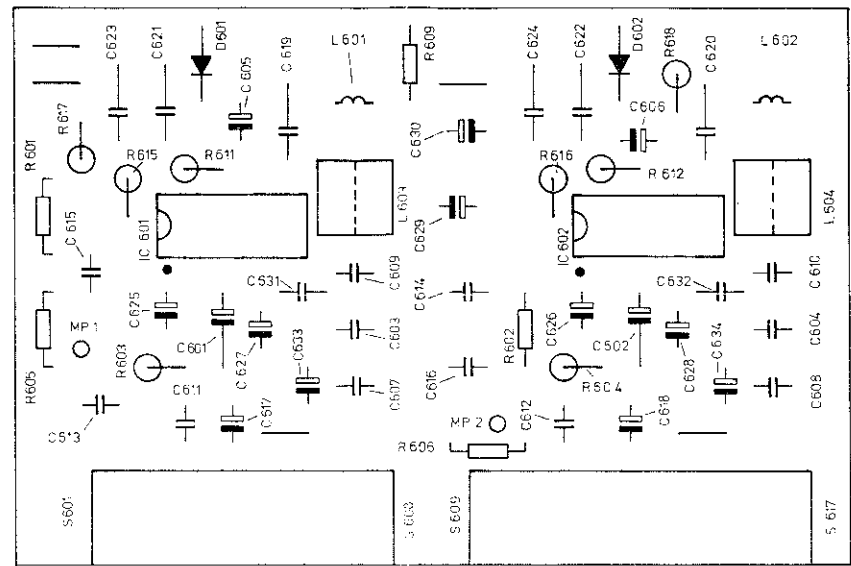
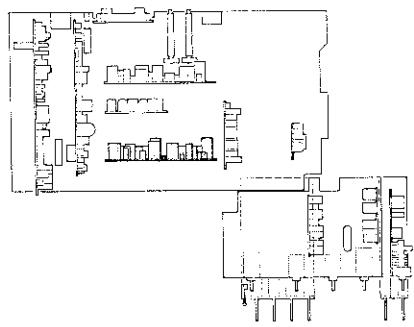


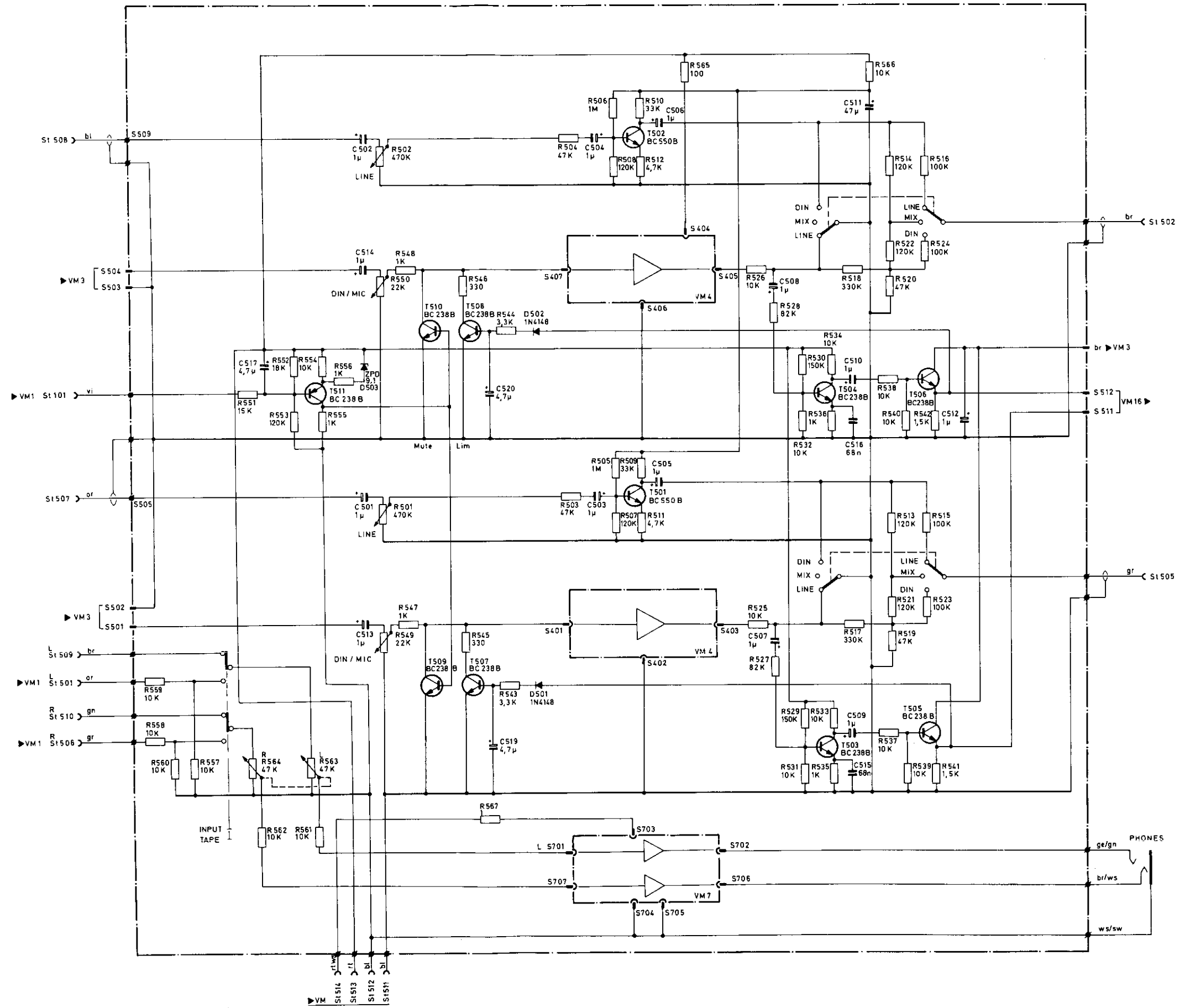
Dolby Playback Board
 Dolby-Platte, Wiedergabe
 Circuit Dolby - lecture

VM 6/W

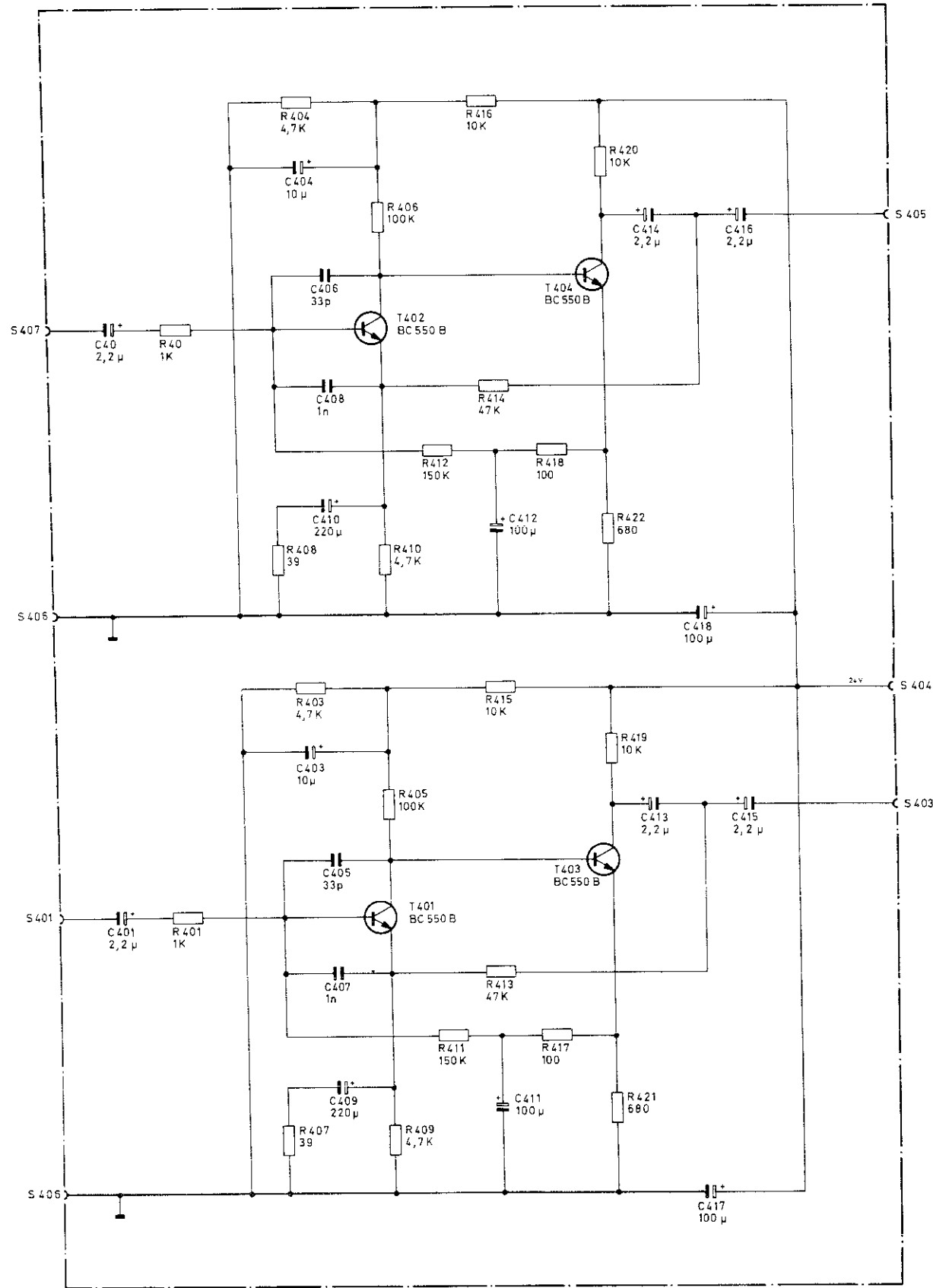


● = LM 1011 AN
○ = NE 645 B



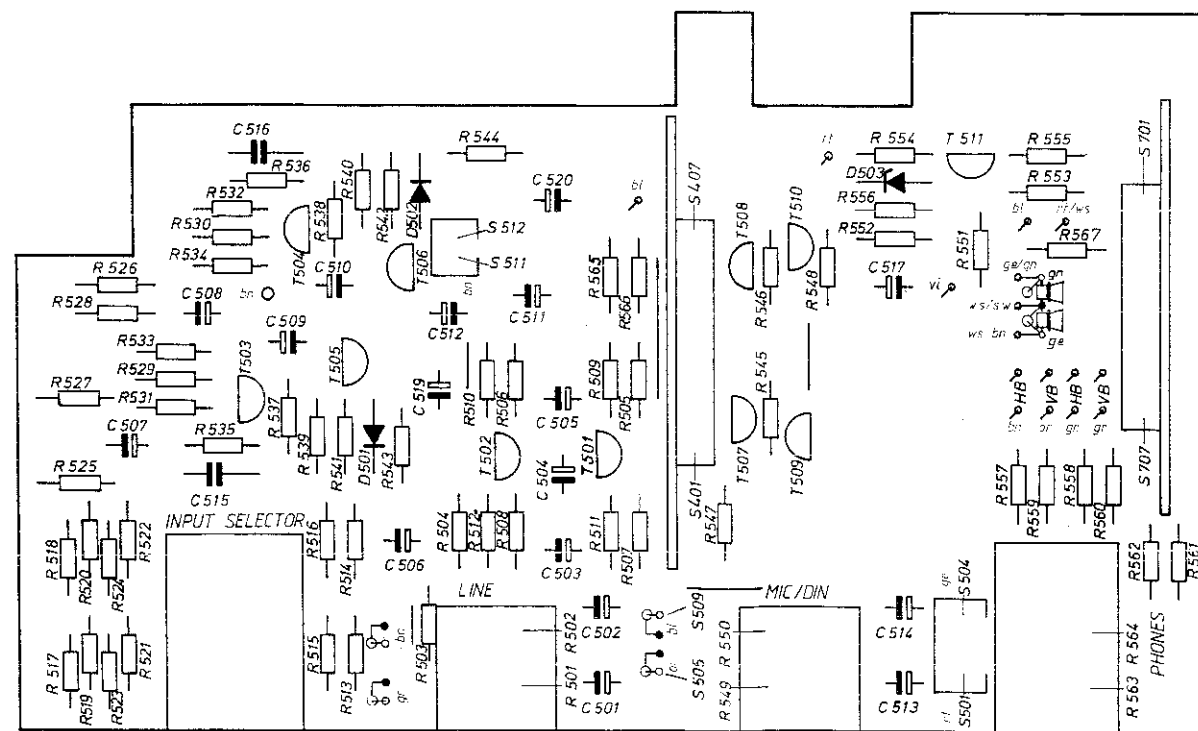
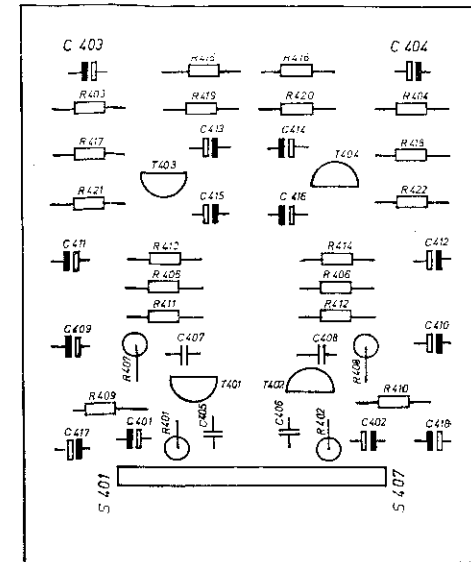
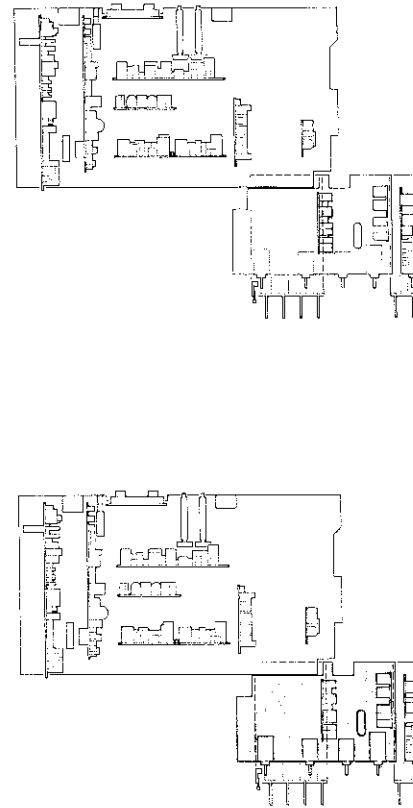


VM 5



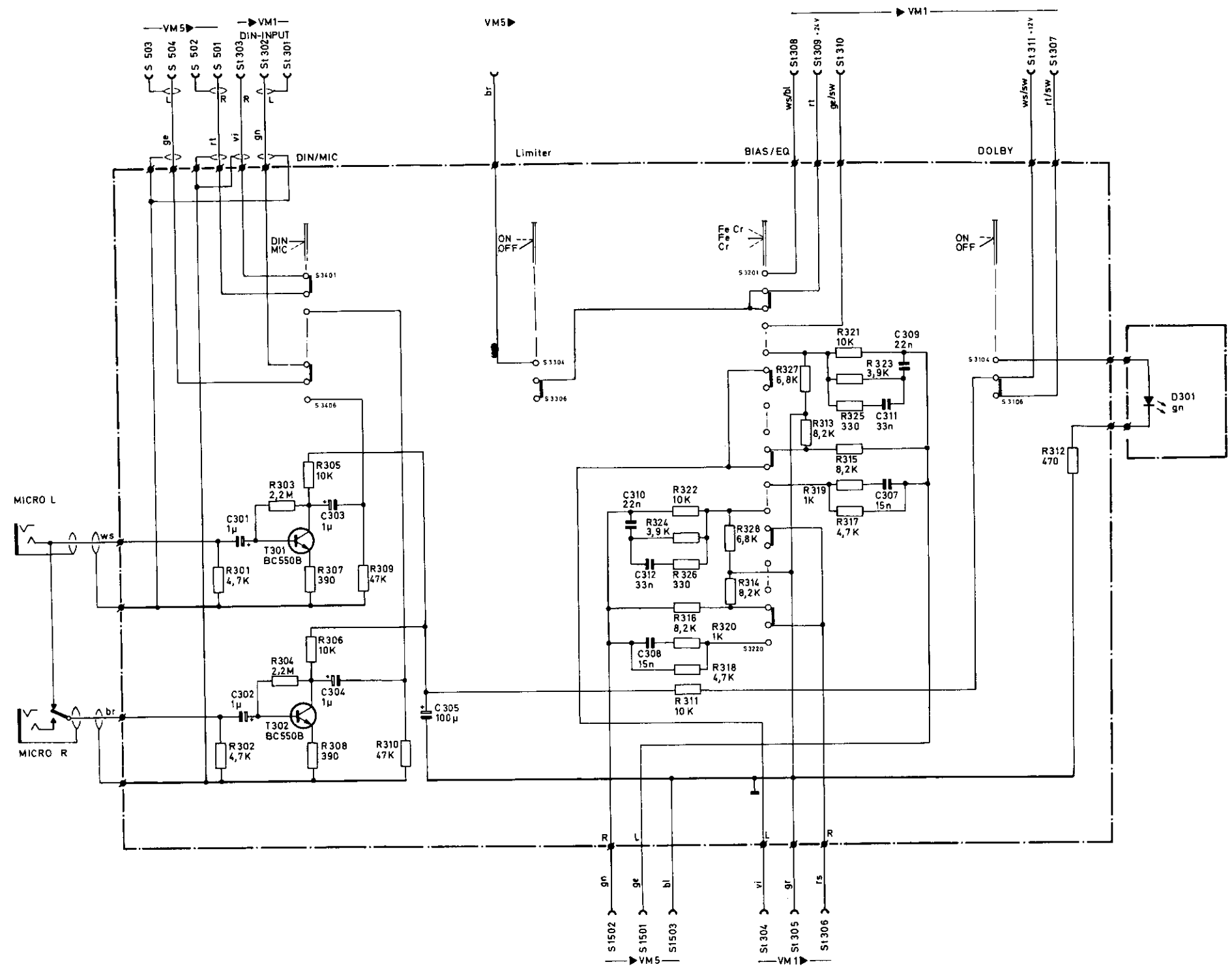
Record Preamp
Aufnahmevorverstärker
Préamplificateur d'enregistrement

VM 4



Potentiometer Board
Reglerplatte
Circuit de régulation

VM 4, VM 5



VM3

PARTS LISTS

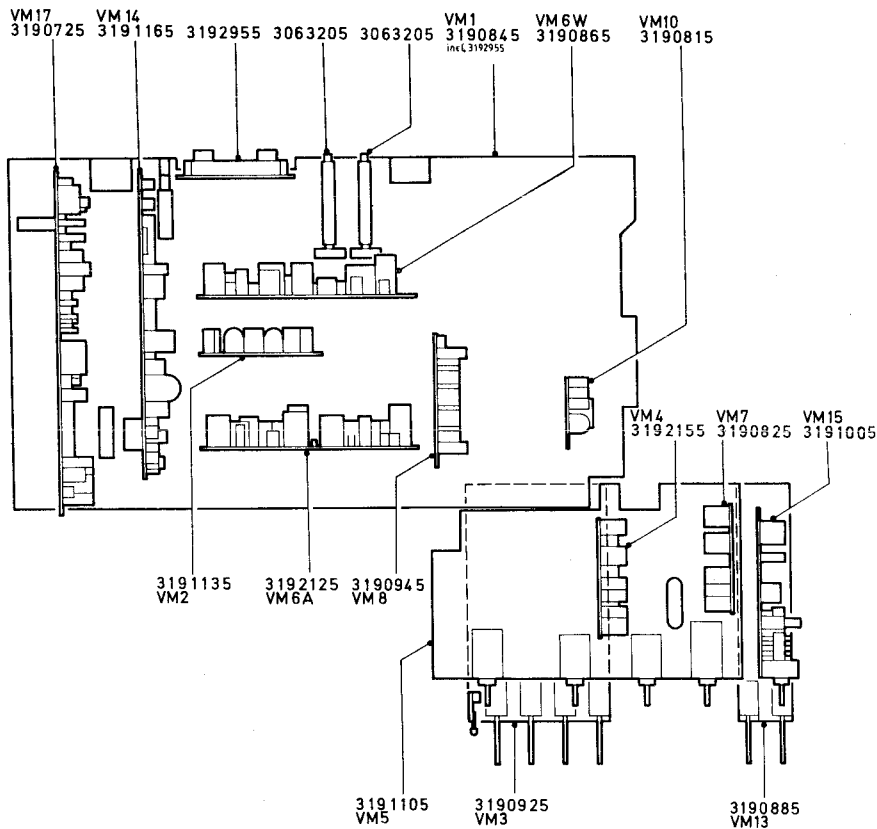
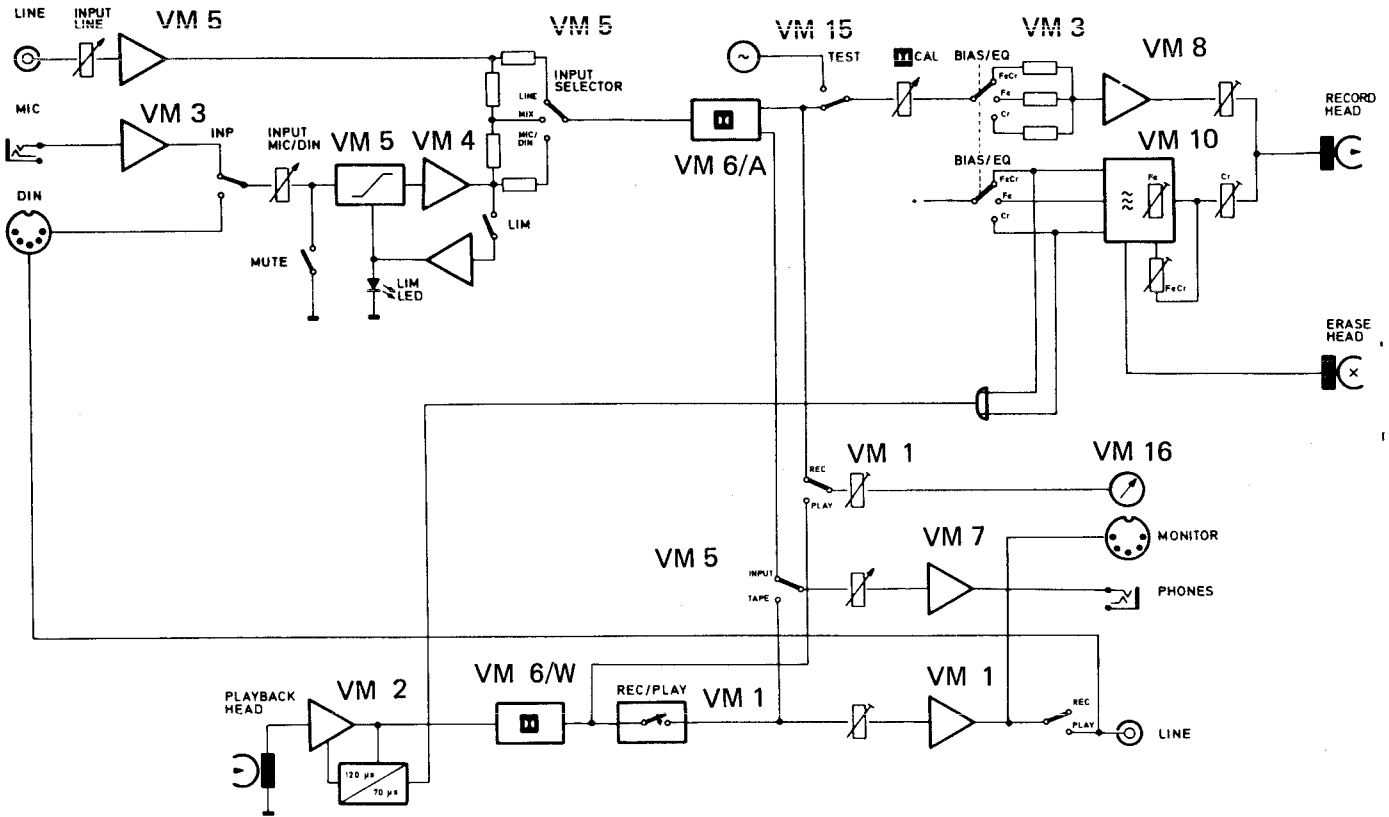
ERSATZTEILLISTE

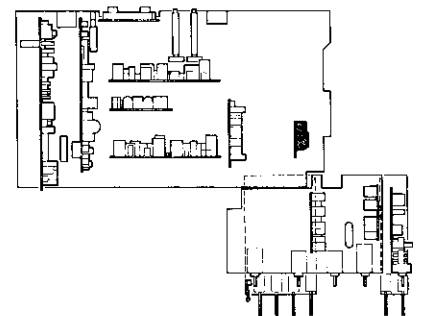
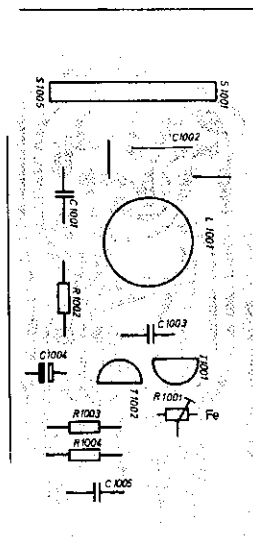
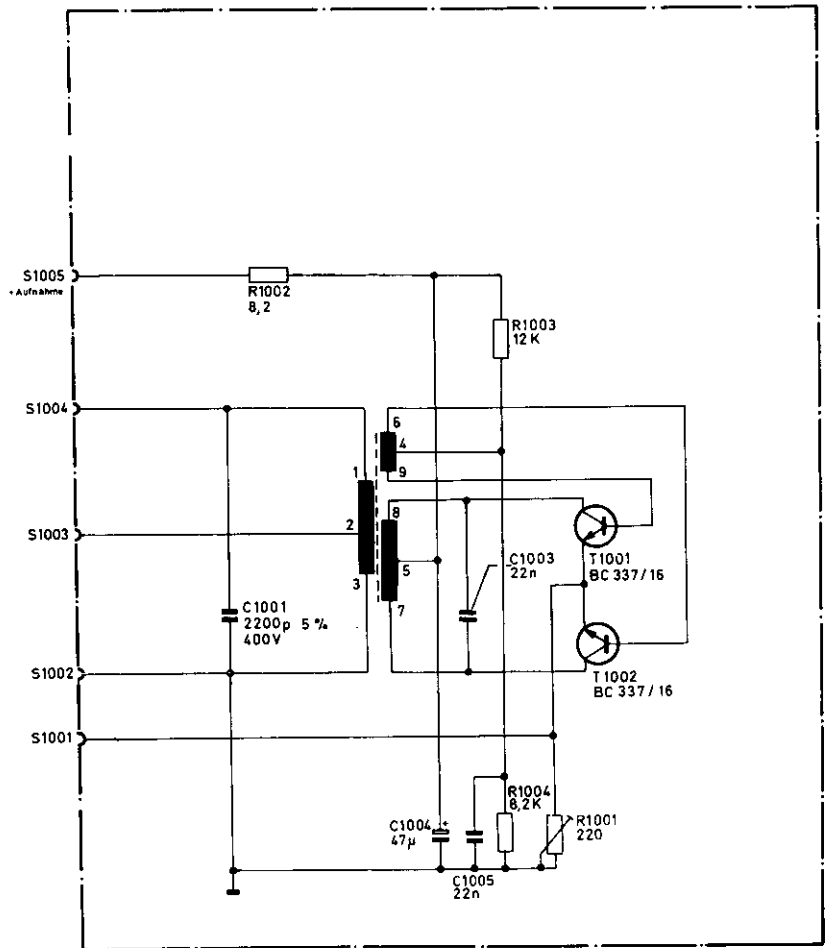
PIECES DETACHEES

3015755	Mains jack	Einbaubuchse	Prise secteur
3015765	Power cord	Netzkabel Schuko	Câble d'alimentation
3016085	Phones jack	Klinkenbuchse, Phones	Prise pour casque
3016485	Screw	Schraube	Vis
3016505	Screw	Schraube	Vis
3016515	Screw	Schraube	Vis
3019155	DIN-DIN cable	DIN-DIN Kabel	Câble DIN-DIN
3019335	Mounting panel, left	Frontblech links	Plaque de montage avant gauche
3019365	Counter belt	Zählwerkriemen	Courroie du compteur
3019385L	Reel hub, left	Wickelteller links	Moyeu de bobinage, gauche
3019385R	Reel hub, right	Wickelteller rechts	Moyeu de bobinage, droit
3019395	Rider	Mitnehmer	Taquet d'entraînement
3019405	Pulley	Riemenscheibe	Poulie
3019415	Bearing angle, left	Lagerwinkel links	Support en équerre, gauche
3019435	Screw	Schraube	Vis
3019445	Separator	Klemmhülse	Douille de serrage
3019525	Clip	Sicherungsring	Clip
3019535	Cassette spring	Kassettenfeder	Ressort pour la cassette
3019595	Securing piece	Bügel	Etrier
3019655	Shaft	Achse	Axe
3019665	Damping cap	Dämpfungskappe	Coiffe amortisseur
3019695	Friction washer	Friktionsscheibe	Rondelle à friction
3019715	Race washer	Laufscheibe	Rondelle mobile
3019725	Pressure spring	Druckfeder	Ressort de pression
3019735	Fitting	Rosette	Rondelle d'ancrage
3019995	Transformer mount	Trafoträger	Support du transformateur
3020045	Mounting angle	Befestigungswinkel	Equerre de fixation
3020055	Mounting angle	Befestigungswinkel	Equerre de fixation
3020495	Fuse holder	Sicherungshalter	Porte-fusible
3021135	Cabinet foot	Gehäusefuss	Pied du boîtier
3030195	Bevel plate	Keil	Cale
3030205	Joint	Gelenk	Articulation
3030225	Washer	Scheibe	Rondelle
3030335	Transmission gear	Zwischenrad	Roue intermédiaire
3030425	Shaft cap	Kappe	Coiffe
3030435	Shaft fitting	Buchse	Douille
3030605	Erase head	Löschkopf	Tête d'effacement
3030625	Pressure spring	Druckfeder	Ressort de pression
3030635	Tension spring	Zugfeder	Ressort de tension
3030755	Holding spring	Andruckfeder	Ressort de maintien
3030905	Washer	Scheibe	Rondelle
3030915	Washer	Scheibe	Rondelle
3030925	Washer	Scheibe	Rondelle
3030935	Washer	Scheibe	Rondelle
3031035	Washer	Scheibe	Rondelle
3031045	Washer	Scheibe	Rondelle
3031055	Washer	Scheibe	Rondelle
3031095	Clip	Sicherungsring	Clip
3031105	Clip	Sicherungsring	Clip
3031205	Screw	Schraube	Vis
3031215	Screw	Schraube	Vis
3031375	Dual leadthrough	Doppeltülle	Double manchon
3031545	Contact protector	Kontaktschutz	Protection de contact
3038475	IC LM 340	IC LM 340	IC LM 340
3060785	Shielding cover	Abschirmgehäuse	Boîtier de protection
3060925	Button aggregate	Tastensatz	Jeu de touches
3060955	Angle lever	Umlenkhebel	Levier de renvoi
3060975	Meter mount	Instrumentenhalter	Support des VU-mètres
3061035	Mount, rear	Träger hinten	Support, arrière
3061405	Mounting panel, right	Frontblech rechts	Plaque avant, droite
3061535	Switching rod	Schaltstange	Levier de commutation
3061545	Knob guide	Knopfführung	Guide du bouton
3061655	Knob guide	Knopfführung	Guide du bouton
3061665	Power-switch angle	Netzschalterwinkel	Equerre de l'interrupteur principal
3061675	Mounting angle	Haltewinkel	Equerre de fixation
3061915	Pressure spring	Druckfeder	Ressort de pression
3061965	Guide	Führungswinkel	Equerre de guidage
3061975	Drive belt	Antriebsriemen	Courroie d'entraînement
3061995	Memory counter	Memory-Zählwerk	Compteur à mémoire
3062055	Support angle	Stützwinkel	Equerre de soutien

3062065	Link piece		Zwischenstück	Pièce intermédiaire
3062075	Switch knob		Schalterknopf	Touche de l'interrupteur
3062085	Rotary ring		Drehring	Bague rotative
3062095	Rotary knob alu		Drehknopf alu	Bouton rotatif alu
3062105	Rotary knob black		Drehknopf schwarz	Bouton rotatif noir
3062115	Button knob		Tastknopf	Touche
3062125	Rotary knob alu		Drehknopf alu	Bouton rotatif alu
3062145	Button knob alu		Tastknopf alu	Touche alu
3062165	Rear element		Rückteil	Paroi arrière
3062175	Side element		Seitenteil	Paroi latérale
3062185	Rear panel		Blende hinten	Cache arrière
3062195	Front panel		Blende vorne	Cache avant
3062205	Enclosure cover		Gehäuseschale	Coquille du boîtier
3062215	Front panel alu		Frontteil alu	Face avant alu
3062225	Front panel black		Frontteil schwarz	Face avant noire
3062235	Cover front alu		Deckelabdeckung alu	Plaque de la porte alu
3062245	Cover front black		Deckelabdeckung schwarz	Plaque de la porte noire
3062295	Leaf-contact assembly		Federsatz	Ensemble ressort
3062335	Record/playback head		Tonkopf	Tête magnétique
3062645	Counter button		Zählwerktaaste	Touche du compteur
3062705	Indicating meter		Anzeigeinstrument	VU-mètre
3062915	Solder lug		Lötöse	Cosse à souder
3062975	Capacitor 3900 pF/400 VAC		Kondensator	Condensateur
3063075	Blocking piece		Sperrblech	Plaque de verrouillage
3063085	Blocking knob alu		Sperrknopf alu	Bouton de verrouillage alu
3063115	Power transformer		Netztrafo	Transformateur d'alimentation
3063135	Power switch		Netzschalter	Interrupteur principal
3063165	Microphone jack		Klinkenbuchse, Micro	Prise pour micro
3063205	Shaft		Steckwelle	Axe
3063255	Component block		Baustein	Élément
3063555	Mantel assembly		Abdeckung kpl.	Ensemble frontal
3064115	Mica washer		Glimmerscheibe	Plaque mica
3064135	Nut		Mutter	Ecrou
3064145	Screw		Schraube	Vis
3064155	Screw		Schraube	Vis
3064175	Threaded pin		Gewindestift	Goupille filetée
3064485	Knob pad		Drehknopfunterlage	Cale de bouton rotatif
3064705	Feedthrough		Tülle	Douille
3064895	Pressure spring		Druckfeder	Ressort de pression
3064945	Ear spring		Schenkelfeder	Ressort
3065465	Power cord SEV		Netzkabel	Câble d'alimentation
3065635	Ear spring		Schenkelfeder	Ressort
3066385	Pressure spring		Druckfeder	Ressort de pression
3066555	Knob pad		Drehknopfunterlage	Cale de bouton rotatif
3108515	Screw		Schraube	Vis
3108625	Disk		Fäch. Scheibe	Rondelle
3109415	Transformer lamination		Trafo-blech	Tôles du transformateur
3109455	Side mount		Träger seitlich	Support latéral
3109945	Spacer		Distanzstück	Pièce intercalaire
3119705	Reel motor		Wickelmotor	Moteur de bobinage
3190565	Pressure arm		Andruckarm	Bras de pression
3190725	Logic control board	VM 17	Logikplatte	Circuit logique
3190815	Erase/bias oscillator	VM 10	HF-Generator	Générateur HF
3190825	Headphone amplifier	VM 7	Kopfhörerendstufe	Amplificateur pour casque
3190845	Interconnection board	VM 1	Grundplatte	Plaque de base
3190865	Dolby playback board	VM 6/W	Dolby-Platte, Wiedergabe	Circuit Dolby — lecture
3190885	Timer board	VM 13	Leiterplatte Timer	Circuit "Timer"
3190905	Meter board w/meters	VM 16	Instrumentpl. mit Instr.	Circuit VU-mètres avec instr.
3190925	Switch board	VM 3	Schalterplatte	Circuit de l'interrupteur
3190945	Record amplifier	VM 8	Aufsprechverstärker	Amplificateur d'enregistrement
3191005	Test generator	VM 15	Testgenerator	Générateur d'étalonnage
3191105	Potentiometer board	VM 5	Reglerplatte	Circuit de régulation
3191135	Playback amplifier	VM 2	Wiedergabeverstärker	Amplificateur de lecture
3191165	Power control board	VM 14	Leistungssteuerung	Circuit de contrôle de puissance
3191415	Head bracket		Kopfschlitten	Support des têtes
3191475	Mounting plate		Montageplatte	Plaque de montage
3191865	Bearing sleeve		Lagerhülse	Manchon du palier
3191885	Motor mount		Motorhalter	Support du moteur
3191895	Gear plate		Steuerblech	Support de la transmission
3191935	Flywheel		Schwungmasse	Volant
3192005	Holding magnet		Andruckmagnet	Aimant de pression
3192125	Dolby record board	VM 6/A	Dolby-Platte, Aufnahme	Circuit Dolby — enregistrement
3192155	Record preamplifier	VM 4	Aufnahmevorverstärker	Amplificateur d'enregistrement
3192525	Drive motor		Antriebsmotor	Moteur d'entraînement

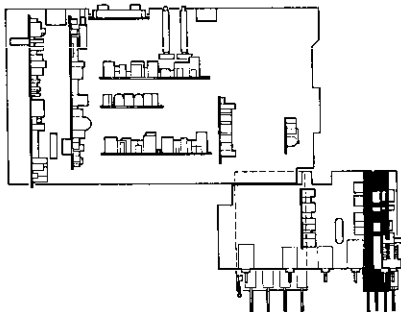
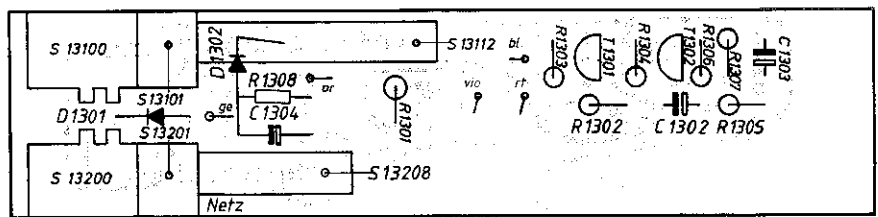
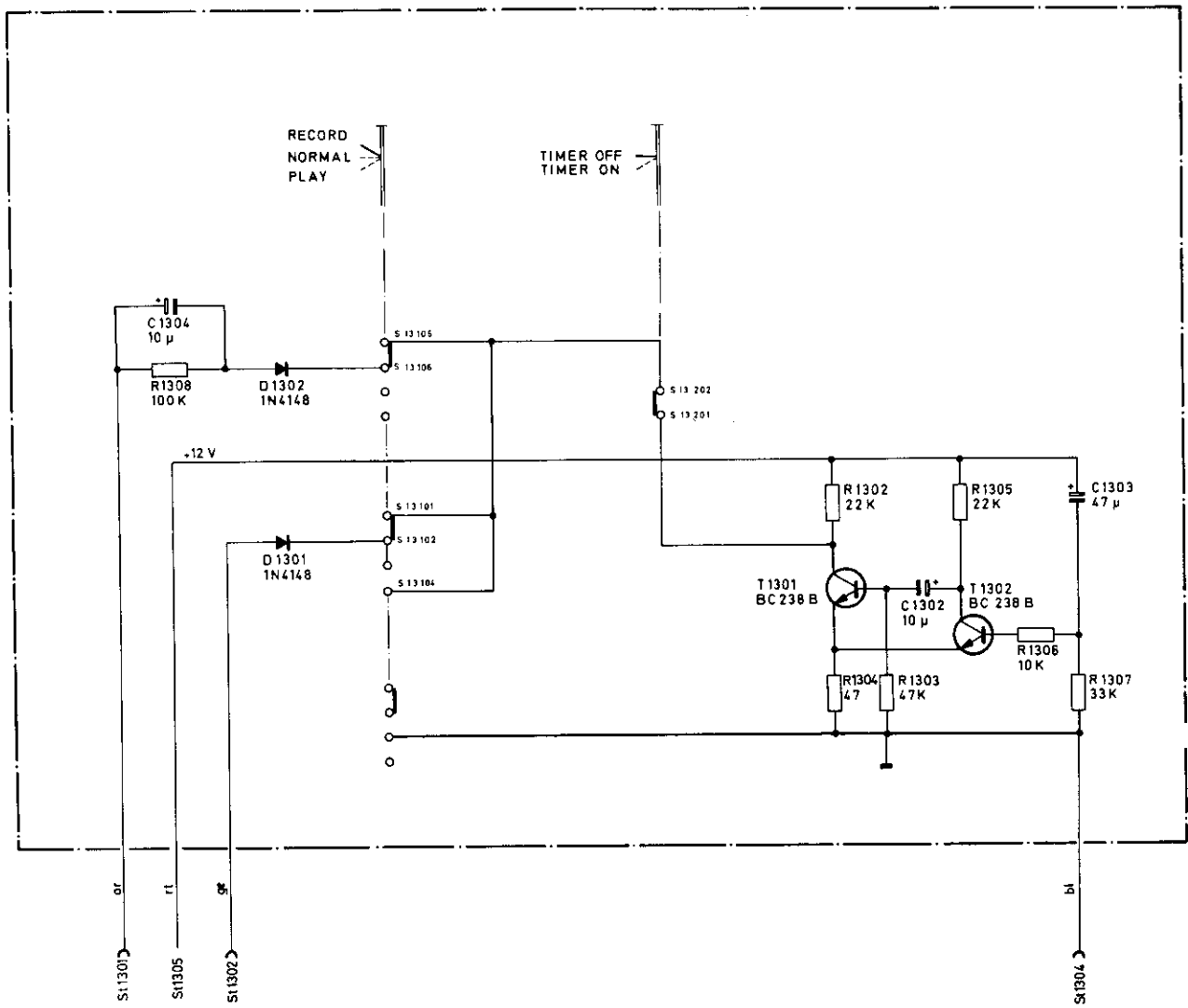
3192945	Bearing bridge	Lagerbrücke	Pont du palier
3192955	Fitting plate	Buchsenplatte	Support des prises
3193095	Brake band	Bremsschlinge	Lacet de freinage
8008039	Screw DIN 84 M 2 x 5	Schraube	Vis
8008040	Screw DIN 84 M 2 x 6	Schraube	Vis
8008041	Screw DIN 84 M 2 x 8	Schraube	Vis
8008043	Screw DIN 84 M 2 x 12	Schraube	Vis
8008087	Screw DIN 84 M 3 x 5	Schraube	Vis
8008088	Screw DIN 84 M 3 x 6	Schraube	Vis
8008089	Screw DIN 84 M 3 x 8	Schraube	Vis
8008422	Screw DIN 84 M 4 x 40	Schraube	Vis
8012045	Screw DIN 84 M 2 x 16	Schraube	Vis
8053140	Screw DIN 7985 M 2,5 x 8	Schraube	Vis
8053163	Screw DIN 7985 M 3 x 5	Schraube	Vis
8501053	Washer DIN 125 3,2	Scheibe	Rondelle
8501057	Washer DIN 125 3,2	Scheibe	Rondelle
8505035	Washer DIN 433 2,2	Scheibe	Rondelle
8507005	Clip DIN 6799 2,3	Scheibe	Clip
8605110	Nut DIN 934 M 3	Mutter	Ecrou





Erase/Bias Oscillator
HF-Generator
Générateur HF

VM 10



VM 13 Timer Board
 Leiterplatte Timer
 Circuit "Timer"