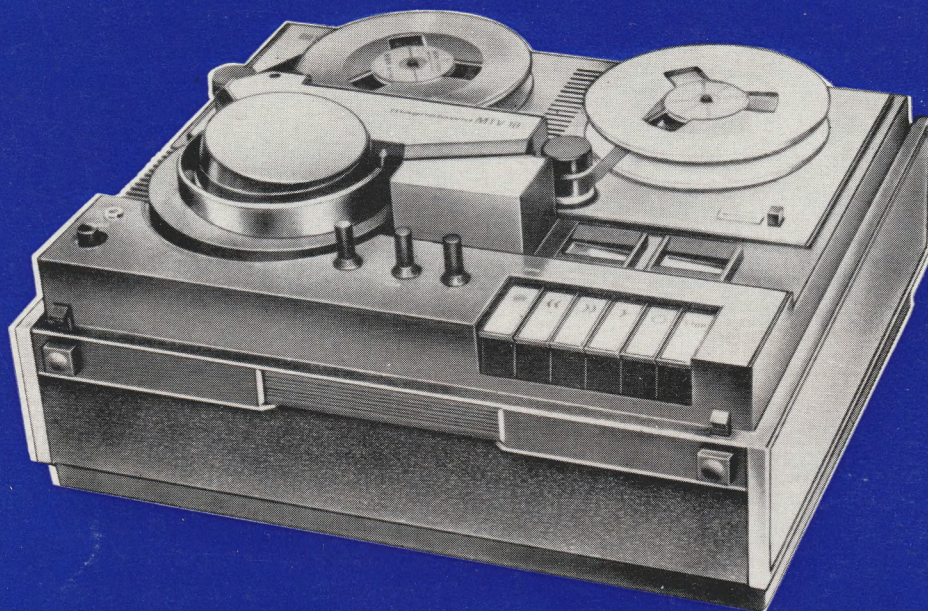


**SERVICE MANUAL**

• **SERVICE-ANLEITUNG**

**MTV 10**



**UNITRA**   
**ZRK**

ZAKŁADY RADIOWE  
IM. M. KASPRZAKA  
WARSZAWA  
UL. KASPRZAKA 18/20  
POLSKA



# CONTENTS

<b>MECHANICAL PART</b>	<b>Page 1</b>	<b>Video stage – recording</b>	<b>Page 17</b>
I. Design of the Video Tape Recorder and replacing its subassemblies	1	Video level indicator circuit	18
General information	1	Video stage – playback	18
Greasing and lubrication	2	Demodulator characteristic	19
Disassembling the Video Tape Recorder	2	Synchronization stage – recording	20
Video Tape Recorder mechanism	3	Still picture	20
Operation of the Video Tape Recorder mechanism	3	Power supply unit	21
Sequence of operations during the replacement of subassemblies	4	Sound channel	23
1. Drum	4	Pickup	23
2. Right and left hand drive	5	Adaptor	23
3. Driving head	5	Electrical measurements	24
4. Bridge	5	Power supply unit	24
5. Guide roller	5	Recording channel	25
		1. Low-pass filter L101-L102	25
		2. Modulator	25
		3. Video record amplifier	27
II. Installing and adjusting main parts of the Video Tape Recorder	6	Video playback amplifier T301	28
1. Adjusting the position of the drive belt of the Video Tape Recorder drum	6	Measurement of the limiter T201-T202	28
2. Adjusting the position of driving discs	6	Measurement of the demodulator (linearization)	29
3. Installing and adjusting the main motor shifting unit	7	Correction of the square cascade characteristic	30
4. Adjusting the position of the driving head	7	Low-pass filter T204-T205 L204-L203	30
5. Adjusting the location of the main drive motor for the recording/playback position	7	Adjusting the demodulator symmetry	30
6. Adjusting the pressure of the rubber roller	7	Adjusting the interframe gap	31
7. Adjusting the tape tracking	7	Measurement of the signal-to-noise ratio	31
8. Adjusting the position of driving shaft with respect to the tape	8	Measurement of the track tracing range	32
9. Adjusting the position of guiding rollers	8	Measurement of video heads	33
10. Adjusting the position of the brakes	8	Measurement of servo system	33
11. Tape tension adjustment	8	Measurement of the drum rotating speed	33
		Measurement of the bistable multivibrator T502-T503	34
		Adjusting the 25 Hz rejection filter T504-T505	34
		Measurement of the starting system T506-D503-D504	34
		Measurement of the output amplifier T2	34
		Measurement of the synchronization head GS of the playback voltage	35
<b>ELECTRICAL PART</b>	<b>9</b>	Adjustment of the astable multivibrator T404-T405	35
Technical Data	9	Adjustment of the monostable multivibrator T406-T407	36
Electrical Data	9	Measurement of the sensitivity of the sound recording amplifier	36
Operating Instructions	10	Adjustment of rated recording level	37
Preparation for operation	11	Frequency response of the sound recording amplifier	37
General Part	13	Measurement of the sound playback amplifier	37
Replacement of Video Heads	15	Dynamic measurement of the sound channel	38
Alignment of the tape track around the video heads drum	16	Measurement of the H.F. generator T412	38

# MECHANICAL PART

## I. DESIGN OF THE VIDEO TAPE RECORDER AND REPLACING ITS SUBASSEMBLIES

### GENERAL INFORMATION

Since the Video Tape Recorder MTV-10 is an elaborate device, any maintenance and servicing jobs to be done on it should be carried out according to this instruction by a suitably trained personnel.

The general view of the Video Tape Recorder MTV-10 is shown in Fig. 1, 2. When disassembling the Video Tape Recorder, make sure that any screws removed which were protected by varnish, are again covered by protective coating upon reassembly. Unless otherwise specified all terminal clamps should be installed with an axial clearance of 0.1 to 0.2 mm. Friction surfaces of the rubber elements should always be clean. Rubber elements should be cleaned with extraction naphtha. Should a necessity arise to rejoin some elements with each other by means of an adhesive substance, make sure that the solvent (toluene) is used exclusively if a polystyrene element has to be cemented with another polystyrene element. The cementing of various plastic, metal with plastic or various metals, should be made by means of the adhesive Akemi 206 or Butaprene OBT III.

The locations in which mechanical friction of two or more elements takes place, should be covered with grease GOJ-54. All elements having contact with the magnetic tape, as well as the side surface areas of the brake discs should be degreased by means of alcohol after the final reassembly.

We recommend to demagnetize elements located on the route of the magnetic tape each time maintenance is carried out.

# MECHANISCHER TEIL

## I. AUFBAU UND AUSWECHSELN VON BAUGRUPPEN

### ALLGEMEINES

Dem Videorecorder MTV-10 gebührt als Feinwerkgerät die nötige Aufmerksamkeit bei Reparaturen und Instandhaltungseingriffen, die deshalb nur von fachkundigem Personal, in Übereinstimmung mit der vorliegenden Anweisung ausgeführt werden dürfen. Bilder 1 und 2 zeigen die allgemeine Ansicht des Gerätes. Vor der weiteren Demontage ist darauf zu achten, dass wenn lackgesicherte Schrauben gelöst werden müssen, diese nachher unbedingt wieder zu sichern sind.

Alle Greifringe sind, soweit nicht anders angegeben, mit 0,1 bis 0,2 mm Axialspiel aufzusetzen. Saubere Gummilaufflächen tragen wesentlich zur Betriebszuverlässigkeit des mechanischen Teils bei. Zur Reinigung von Gummi ist Extraktionsbenzin zu verwenden.

Müssen Klebestellen erneuert werden, so ist zu beachten, dass nur Polystyrol auf Polystyrol mit Lösemitteln (Toluol) geklebt werden kann. Unterschiedliche Kunststoffe, Metall auf Kunststoff und Metalle untereinander müssen mit Haftkleber „Akemi 206“ oder „Butapren OBT III“ geklebt werden.

Alle Stellen, an denen zwei oder mehr Elemente aneinander reiben, müssen mit dem Schmiermittel GOJ-54 eingefettet werden.

Alle mit dem Magnetband in Berührung kommenden Elemente sowie die Seitenflächen der Wickelteller müssen nach dem endgültigen Zusammenbau mit Alkohol entfettet werden.

Es empfiehlt sich, bei jedem Instandhaltungseingriff alle Elemente der Bandführungsbahn zu entmagnetisieren.

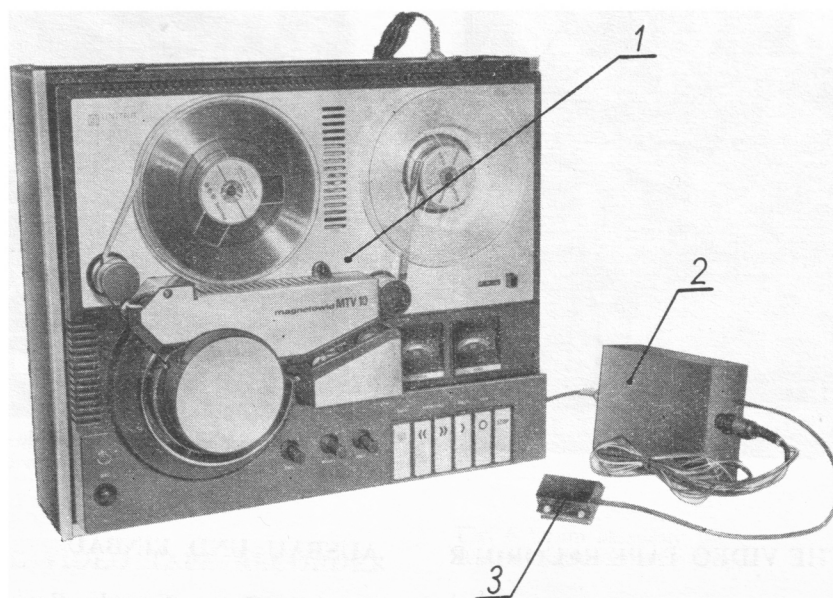


Fig. 1 Video Tape Recorder with adaptor  
1. Video Tape Recorder  
2. Audio-Video Adaptor  
3. Probe

Bild 1 Videorecorder mit Bild-Ton-Adapter  
1. Videorecorder  
2. Bild-Ton-Adapter  
3. Abgriff

## GREASING AND LUBRICATION

For normal operation of the Video Tape Recorder, the lubricants suffice for several years. Lubrication should be carried out according to the lubrication diagram shown in Fig. 3.

- ▼ Mobil Oil, series DTE of the SAE 20 grade is to be used for porous bearings as well as for washers, shafts and axles working together. Lubricate every 400 to 500 hours of operation.
- Use grease GOJ-54 for the lower bearing of the flywheel shaft, the main drive motorshift system as well as for other sliding surfaces and friction areas.

## SCHMIERUNG

Bei Normalbetrieb reichen die Schmiermittelvorräte für Jahre. Nachschmieren laut Schmierplan Bild 3.

- ▼ „DTE“-ÖL der Firma „Mobil Oil Co.“, Dichte SAE 20, für Sinterlager und anliegende Scheiben, Wellen und Achsen. Nachschmierung alle 400 bis 500 Betriebsstunden.
- Schmierfett GOJ-54 für das untere Schwunghmassenwellenlager, für das Hauptmotor-Verstellsystem und sonstige Gleit- und Reibstellen.

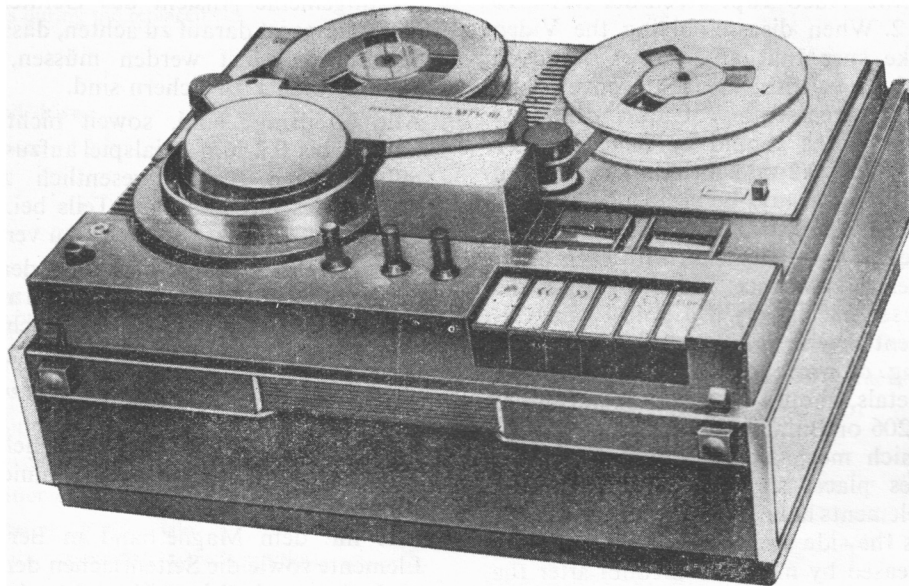


Fig. 2 Video Tape Recorder  
Bild 2 Allgemeine Ansicht des Recorders

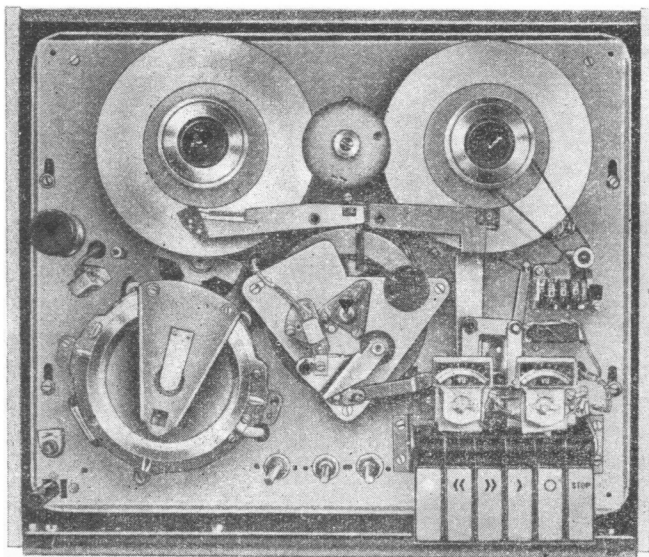


Fig. 3 Lubrication points  
Bild 3 Schmierplan

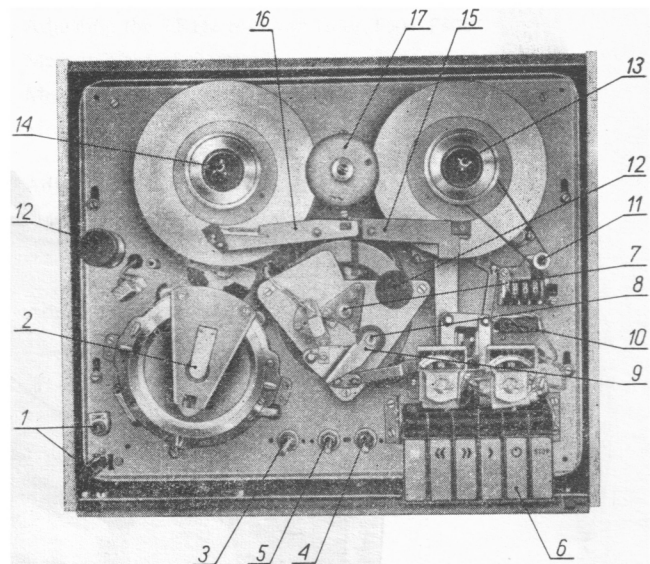


Fig. 4 Close up view of the top side of the mechanism  
Bild 4 Blick auf das Laufwerk von oben

## DISASSEMBLYING THE VIDEO TAPE RECORDER

Before attempting any maintenance or servicing remove the Recorder from the cabinet. Proceed as follows:

- remove power supply plug and all cables entering the Recorder
- remove two fuses

## AUSBAU UND EINBAU

Vor jeder Reparatur oder Revision muss das Gerät aus dem Gehäuse ausgebaut werden. Zu diesem Zweck:

- Netzstecker ziehen, alle Verbindungsleitungen vom Gerät trennen,
- beide Sicherungen herausschrauben,



- remove two screws and drum cover of the video heads
- remove knobs of the potentiometers
- carefully remove the upper cover lifting it at the corners

**Caution:** After removing the upper cover, the video heads that slightly protrude from the drum remain exposed. All operations should be performed very carefully so as not to cause any harm to the heads.

- remove four screws holding the main plate and take the Video Tape Recorder out of the cabinet.
- During assembly proceed in reverse order.

#### VIDEO TAPE RECORDER MECHANISM (fig. 4, 5)

1. Mains switch with indicator lamp
2. Complete drum assembly
3. Phase potentiometer
4. Sound level potentiometer
5. Video level potentiometer
6. Change-over key
7. Bridge
8. Pressure roller
9. Flywheel assy
10. Set of microswitches
11. Tape counter
12. Guide roller
13. Right hand drive
14. Left hand drive
15. Right hand brake lever
16. Left hand brake lever
17. Driving head
18. Tape motion motor
19. Drum drive motor
20. Motor shift mechanism
21. Lever of the change-over switch "ZAPIS"
22. Flywheel supporting console
23. Change-over key latch

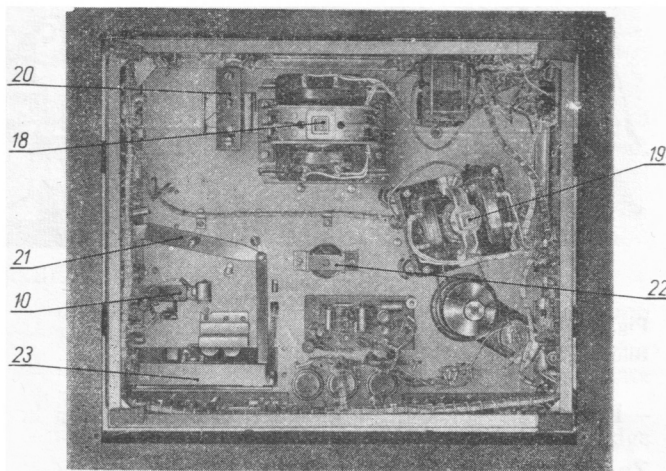


Fig. 5 Close up view of the bottom side of the mechanism  
Bild 5 Blick auf das Laufwerk von unten

#### OPERATION OF THE VIDEO TAPE RECORDER MECHANISM

Constant tape speed is secured by the flywheel acting as a stabilizer of the main motor revolutions. Squirrel cage motor SAZ-7 has been employed.

- zwei Schrauben herausschrauben, Haube der Videokopftrommel abnehmen,
- Fingerdrehknöpfe von den Potentiometerachsen abziehen,
- obere Abdeckung vorsichtig an den Ecken fassen und abheben.

#### Warning!

Nach Abnahme der oberen Abdeckung bleiben die aus der Kopftrommel ein wenig hervorstehenden Videoköpfe ohne Schutz. Alle weiteren Tätigkeiten müssen daher mit gebührender Vorsicht und Sorgfalt ausgeführt werden, um deren Beschädigung mit aller Sicherheit zu vermeiden.

- Die vier die Chassisplatte haltenden Schrauben herausschrauben und das Gerät aus dem Gehäuse heben. Der Einbau des Gerätes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

#### LAUFWERKAUFBAU MTV-10 (Bild 4, 5)

1. Netzschalter und Signallämpchen
2. Kopftrommel, vollständig
3. Phasengleichlaufpotentiometer
4. Tonpegelpotentiometer
5. Bildpegelpotentiometer
6. Tastenschalter
7. Kopfbrücke
8. Andruckrolle
9. Schwungmasse
10. Mikroschaltersatz
11. Bandzählwerk
12. Führungsrolle
13. Rechte Kupplung
14. Linke Kupplung
15. Rechter Bremshebel
16. Linker Bremshebel
17. Treibrad
18. Laufwerkmotor
19. Kopftrommelmotor
20. Kurvenscheibenmechanismus zur Verschiebung des Laufwerkmotors
21. Aufnahmeschalterhebel
22. Schwungmassenwellen-Spurlagerkonsole
23. Tastenschalterlinke

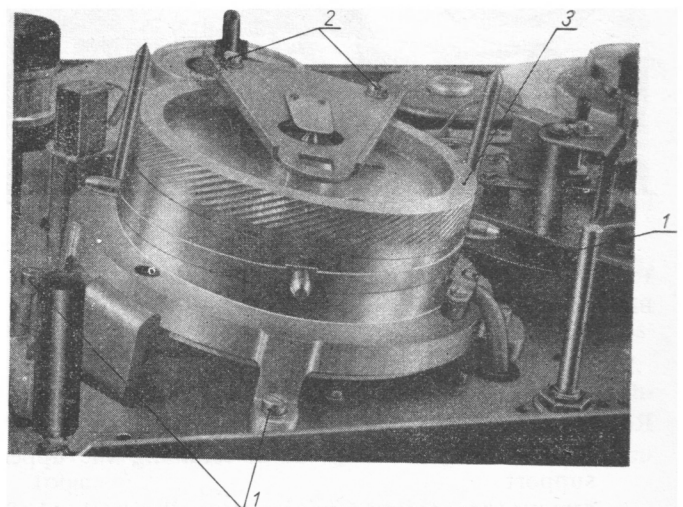


Fig. 6 Drum assembly  
Bild 6 Kopftrommelbaugruppe

#### FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Für den Antrieb des Bandlaufwerks wurde ein Kurzschlussläufer-Asynchronmotor SAZ-7 angewandt, dessen Drehgeschwindigkeit, zur Gewährleistung eines möglichst

An identical motor has been applied for driving the drum with video heads.

Wind up during recording or playback is effected by the driving head on the driving motor shaft, having a gap accommodating the aluminium disc of the right hand drive. During wind up the brakes are off the discs and are held by a lever indirectly controlled by the pressure roller lever.

Fast wind made by changing the position of the main motor by means of a cam mechanism controlled by a change over key. Both brakes are off.

Stopping is made by depressing the key „STOP“. At this moment the previously depressed key is released, the main driving motor is returned by a spiral spring to its middle position, the brakes commence to operate. The brake system is devised in such a manner that the brake belonging to the tape supplying disc, starts first the braking.

The magnetic tape is guided by two rollers of adjustable height, a strip surrounding the drum and a pin on the bridge plate.

## SEQUENCE OF OPERATIONS DURING THE REPLACEMENT OF SUBASSEMBLIES

1. Drum (Fig. 6) When replacing subassemblies proceed as follows:
  - disconnect drum leads
  - remove drive belt
  - remove three screws (item 1) retaining the drum to the main plate of the Video Tape Recorder

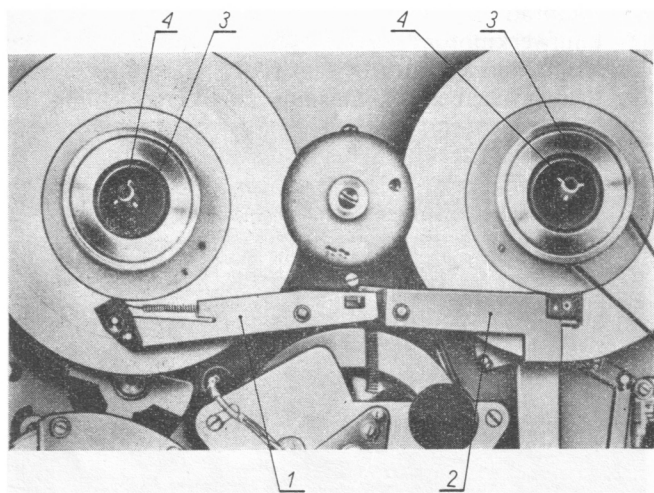


Fig. 7 Disc drive

Bild 7 Antrieb der Kupplungen (Wickelteller)

Removing the disc with video heads (Fig. 6):

- remove two screws (item 2) retaining the upper support
- remove three screws retaining the pulley to the shaft
- pull upward with care, withdraw the head disc with shaft (item 3)

**Caution:** without apparent reason do not remove the strip guiding the tape on the drum. **Do not touch the video heads.**

Proceed with assembly in reverse order.

idealen Gleichlaufs, mittels einer entsprechend bemessene Schwungmasse stabilisiert wird. Für den Antrieb der Kopftrommel dient ein ebensolcher Motor.

Der Antrieb der Kupplungen bei Aufnahme und Wiedergabe erfolgt über ein direkt auf der Laufwerkmotorwelle sitzendes Treibrad, in dessen Rille die Alu-Scheibe der rechten Kupplung greift. Beim Aufspulen sind die Bremsen über einen indirekt vom Andruckrollenhebel gesteuerten Hebel, von den Wickeltellern abgehoben.

Zum beschleunigten Vor- oder Rückspulen wird der Laufwerkmotor mittels eines Kurvenscheibenmechanismus, der vom Tastenschalter betätigt wird, entsprechend verschoben. Beide Bremsen sind dabei abgehoben.

Durch Betätigung der Stoptaste wird das Laufwerk angehalten, wobei die vorhin eingerastete Betriebstaste freigegeben wird, der Motor unter Schraubenfederkraft in die Mittellage zurückkehrt und die Bremsen aufgesetzt werden. Das Bremssystem ist so eingerichtet, dass die Bremse des Abwickeltellers zuerst greift.

Die Bandführung besorgen zwei höhenverstellbare Leitrollen, ein Führungsband um die Kopftrommel und ein Umlenkstift auf der Kopfbrückenplatte.

## TÄTIGKEITEN BEIM AUSWECHSELN VON BAUGRUPPEN

1. Kopftrommel (Bild 6). Zum Auswechseln von Baugruppen:
  - Leitungen an den Verbindungsstellen trennen,
  - Treibriemen abnehmen,
  - die drei, die Kopftrommelbaugruppe auf der Chassisplatte des Gerätes haltenden Schrauben (1) heraus-schrauben,

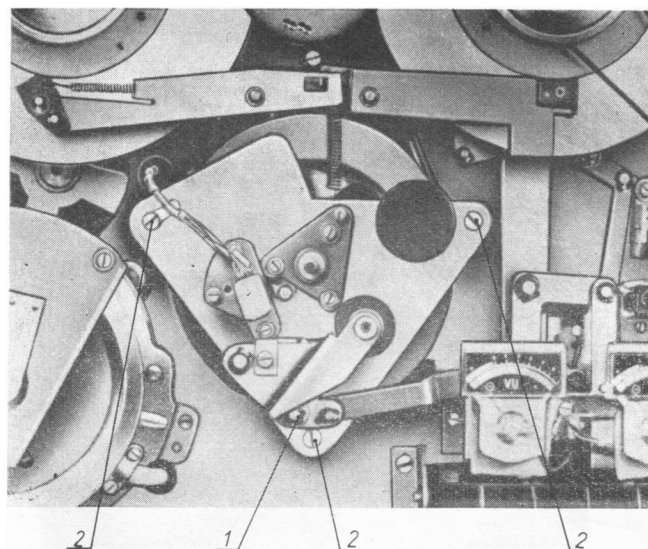


Fig. 8 Bridge assembly

Bild 8 Kopfbücke

- Baugruppe vorsichtig abdrücken und nach oben herausheben.

Zum Ausbau des Video-Kopfrads (Bild 6):

- zwei Schrauben (2) heraus-schrauben und Lagerblech entfernen,
- drei Verbindungsschrauben zwischen Riemenscheibe und Welle heraus-schrauben,
- Kopfrad (3) mit Welle vorsichtig nach oben herausziehen.

**Achtung:** Niemals ohne triftigen Grund die Bandführungsleiste der Kopftrommel demontieren. Videokopfspiegel nicht berühren!

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



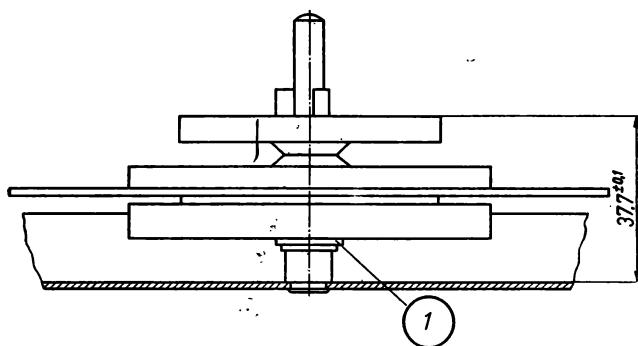


Fig. 9 Washers  
Bild 9 Unterlagen

2. Right and left hand drive (Fig. 7). Before dismantling the drives, both brake levers should be removed (items 1, 2)
  - remove the round spring (item 3) retaining the driving
  - remove the driver (item 4)
  - shift the main drive motor to the outer position (depress the rewind key)
  - unfasten the terminal clamp and remove the driving disc.

Proceed with assembly in reverse order.

3. Driving head
  - remove one of the drives
  - remove two screws retaining the driving head assembly (use the hole in the main plate of the Video Recorder)
  - remove driving belt from the driving head pulley. Slip the belt down on the drive motor shaft
  - remove the driving head from the motor shaft by pulling it upward

Proceed with assembly in reverse order.

**Caution:** Screw (Fig. 7, item 5) must not be removed because a new balancing would be required. The driving head should be protected against shock and strong magnetic fields.

4. Bridge (Fig. 8)
  - unsolder sound head leads and synchronization leads
  - remove terminal clamp from the intermediate lever of the pressure roller (item 1)
  - remove three screws (item 2) retaining the bridge plate
  - remove the bridge and flywheel assembly

Proceed with assembly in reverse order.

5. Guide roller
  - remove the cap
  - remove plug
  - unfasten the terminal clamp
  - remove the roller

Proceed with assembly in reverse order.

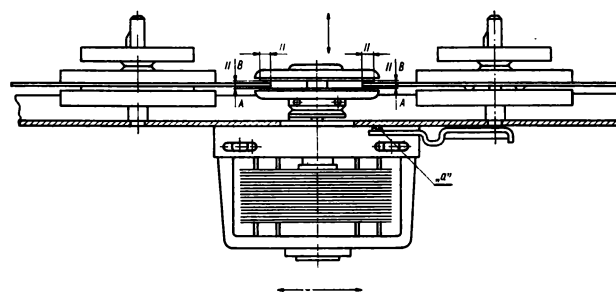


Fig. 10  
Bild 10

2. Rechte und linke Kupplung (Bild 7). Vor der Demontage müssen beide Bremshebel (1) und (2) entfernt werden. Sodann:

- Mitnehmerfeder (3) abnehmen,
- Mitnehmer (4) entfernen,
- Laufwerkmotor durch Druck auf die Rückspultaste in die Aussenstellung verschieben,
- Greifring anziehen und Wickelteller abnehmen.

Beim Zusammenbau wird in umgekehrter Reihenfolge vorgegangen.

3. Treibrad:

- eine der Kupplungen ausbauen,
- durch einen Durchbruch in der Chassisplatte, die beiden Befestigungsschrauben der Treibradbau-  
gruppe herausschrauben,
- Treibriemen von der Riemenscheibe des Treibrads nach unten, auf die Motorwelle, abschieben,
- Treibrad nach oben von der Motorwelle abziehen.

Beim Zusammenbau verfährt man umgekehrt.

**Warnung:** Die im Bild 7 gezeigte Schraube (5) darf nicht herausgeschraubt werden, da dann ein erneutes Auswuchten nach der Demontage erforderlich wäre.

Das Treibrad ist gegen Stöße und starke magnetische Fremdfelder zu schützen.

4. Kopfbrücke (Bild 8):

- Anschlussleitungen vom Ton- und vom Synchrokopf ablöten,
- Greifring vom Andruckrollen-Zwischenhebel (1) abziehen,
- drei Halteschrauben der Brückenplatte (2) herausschrauben,
- Kopfbrücke mit Schwungmassenbaugruppe abnehmen.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

5. Leitrolle:

- Kappe abnehmen
- Gewindestöpsel herausschrauben,
- Greifring abziehen,
- Rolle abnehmen.

In umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen.

## II. INSTALLING AND ADJUSTING MAIN PARTS OF THE VIDEO TAPE RECORDER

### 1. Adjusting the position of the drive belt of the Video Tape Recorder drum

Misalignment between the drum and the driving motor causes the belt either to slip off the driving wheel or run on the upper or lower surface of the wheel.

Four screws retaining the motor to the chassis plate are used for adjusting the belt position.

Proper position of the driving belt can be achieved by turning these screws in proper direction. General principle of adjusting is as follows: if the driving belt has a tendency to operate on the upper edge of the wheel, then, turning the screws located nearer to the drum counterclockwise or turning the screws located farther from the drum clockwise, causes the belt to return to the middle position. Before any attempt to proceed with adjustment is made, remove the left hand drive.

### 2. Adjusting the position of driving discs (Fig. 9)

The upper surface of the driving discs should be situated  $37 \pm 0.1$  mm above the plate of the Video Tape Recorder. If the disc is too low, proper position can be reached by means of the 0.2 mm washers.

**Caution:** When measuring the height, do not apply excessive pressure on the upper surface of the driving disc.

### 3. Installing and adjusting the main motor shifting unit

The driving unit is attached to the chassis plate by means of six screws N4. During assembly make certain that any play in motor mounting is cancelled. To make this, loosen three retaining screws located near the edge of the plate, then depress the rear guide evenly in position and tighten firmly the retaining screws. The motor assembly installed in such a fashion, can be shifted without any play resistance.

### 4. Adjusting the position of the driving head

The driving head should be fitted so that the requirements of Fig. 10 are met. It is good if the dimension "A" is approx. 0.1 to 0.2 mm bigger than dimension "B". After fitting, the operation of magnetic drive should be checked (start the motor, depress in turn the keys OD-CZYT, STOP, PRZEWIJANIE W PRAWO, STOP, PRZEWIJANIE W LEWO, what means, respectively: PLAYBACK, STOP, FAST WIND, STOP, FAST REWIND).

During operation in all positions, the friction of driving head against the aluminium discs is by no means permissible. In most cases, the friction is caused by warped aluminium discs or by excessive play in the motor or driving discs mounting. The central position in horizontal direction can be aligned by adjusting the position of the slide base by means of two screws "a".

### 5. Adjusting the location of the main drive motor for the recording/playback position

The driving motor should be located so that the frequency deviation from the standard signal  $F = 3150$  Hz read from the test tape is  $\Delta F = \pm 1\%$ . This can be achieved by turning the eccentric plate "a", Fig. 11.

## II. MONTAGE UND JUSTIERUNG DER WICHTIGSTEN BAUGRUPPEN

### 1. Einstellen der Kopftrommel-Treibriemenlage

Bei einem Fluchtungsfehler zwischen Motor und Kopftrommel gleitet der Treibriemen von der Riemenscheibe, oder läuft auf der oberen oder unteren Seitenfläche dieser Scheibe. Zur Lagekorrektur dienen die vier Befestigungsschrauben des Motors an der Chassisplatte, durch deren zweckentsprechendes Ein- oder Ausschrauben die richtige Lage für einen fehlerlosen Lauf des Treibriemens eingestellt werden kann. Dabei gilt die Faustregel: der Tendenz des Riemenlaufs am oberen Rand Riemenscheibe wird durch Ausschrauben der trommelnahen, bzw. durch Einschrauben der trommelfernen Schrauben entgegengewirkt. Vor der Einstellung ist die linke Kuppelung auszubauen.

### 2. Einjustierung der Höhenlage der Wickelteller (Bild 9)

Der Abstand zwischen der Oberfläche des Wickeltellers und der Chassisplatte soll  $37 \pm 0,1$  mm betragen. Im Falle einer Abweichung wird eine sinngemässe Korrektur mit Hilfe von 0,2 mm starken Unterlegscheiben (siehe Bild) durchgeführt.

**Zur Beachtung:** Bei Kontrollmessungen der Höhenlage des Wickeltellers darf keine übermässige Kraft auf dessen Oberfläche ausgeübt werden.

### 3. Zusammenbau und Justierung des Laufwerkmotor-Verschiebemechanismus

Der Laufwerktrieb ist als Baugruppe mit sechs Schrauben M4 an der Chassisplatte des Gerätes festgeschraubt. Beim Zusammenbau ist darauf zu achten, dass alle Spiele des Motorschlittens beseitigt werden. Zu diesem Zwecke löst man zunächst die drei dem Chassisplattenrand nähergelegenen Schrauben, darauf wird die hintere Führung gleichmässig angepresst und die Halteschrauben festgezogen. Auf diese Weise wird eine spielfreie Gleitführung der Motorbaugruppe, ohne fühlbaren Widerstand, gewährleistet.

### 4. Lagejustierung des Treibrads

Die Lage des Treibrads soll den im Bild 10 enthaltenen Angaben entsprechen. Es wird empfohlen, dass Mass „A“ um etwa 0,1 bis 0,2 mm grösser, als Mass „B“ ist. Nach erfolgter Einjustierung ist die Funktion der Wirbelstrom-Kraftübertragung zu prüfen (Laufwerkmotor einschalten, Tasten „Wiedergabe“, „Stop“, „Vorspulen“, „Stop“, „Rückspulen“ der Reihe nach betätigen). In keiner Betriebslage dürfen die Alu-Scheiben der Kupplungen in der Treibradrille streifen. Ein etwa auftretendes Anstreifen ist auf verwundene oder verbogene Alu-Scheiben, bzw. eine übermässiges Spiel der Motorhalterung oder der Kupplungen zurückzuführen.

Zur Einstellung der Mittellage des Motors in horizontaler Richtung dienen die zwie Halteschrauben „a“ des Motorschlittens.

### 5. Lagejustierung des Laufwerkmotors für die Betriebsarten „Aufnahme“ und „Wiedergabe“

Der Laufwerkmotor muss so eine Lage einnehmen, dass die bei Wiedergabe des 3150-Hz-Standardsignals vom



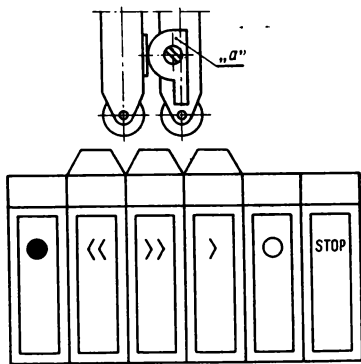


Fig. 11  
Bild 11

## 6. Adjusting the pressure of the rubber roller (Fig. 12)

Place a clamp with an attached dynamometer 0-2000 grams on the pressure roller axle. After depressing the key ODCZYT (Playback) pull the dynamometer along an imaginary straight line passing through the middle of the driving shaft and the pressure roller axle. (Fig. 12). When the pulling force reaches 1600 grams  $\pm 10\%$ , the magnetic tape should be easily moved between the shaft and the roller.

The pressure can be adjusted by means of a nut. If the adjustment has been properly made, the driving unit will pull the tape with a force of 400 to 800 grams.

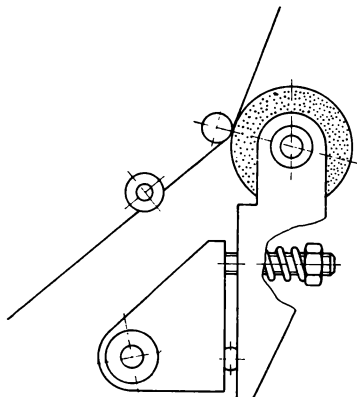


Fig. 12  
Bild 12

## 7. Adjusting the tape tracking (Fig. 13)

All tape guiding elements should be positioned so that the tape moves in one plane parallel to the plate of the Video Tape Recorder. Maximum difference in size of the gaps between the edge of the tape and the plate at various points of the Video Tape Recorder must not exceed 0.5 mm. During operation the tape must neither vibrate, nor ripple, nor must its edges touch against the guiding elements.

**Note:** When levelling the type motion, each time the tape motion is to be switched on, wind up the tape on to the spool from which the tape will be unwinded.

## 8. Adjusting the position of driving shaft with respect to the tape

The driving shaft should be positioned vertically to the tape edge. This position is adjusted by means of the screws 1, 2 shown in Fig. 14.

Justierband auftretende Frequenzabweichung  $\Delta F$  die Grenzwerte  $+1\%$  und  $-3\%$  nicht überschreitet. Dies wird durch sinngemäße Einstellung der Exzenterplatte „a“ (Bild 11) erreicht.

## 6. Einstellen der Andruckrollenkraft an die Bandtransportwelle (Bild 12)

Über einen Bügel wird ein Federkraftmesser mit dem Messbereich von 0 bis 2000 p an die Andruckrollenachse angelegt. Bei eingedrückter Wiedergabetaste soll die im Abziehen gegen die Transportwelle (bei durch die Rotationsachsen von Welle und Rollenachse gehender Kraftwirkungslinie) gemessene Andruckkraft 1600p  $\pm 10\%$  im Moment betragen, in dem die abgezogene Rolle das transportierte Band gerade freigibt. Zur Einstellung der Kraft dient die Stellmutter. Bei richtiger Einstellung soll die auf das Band ausgeübte Zugkraft 400 bis 800p betragen.

## 7. Einjustierung der Höhenlage der Bandführungselemente (Bild 13)

Alle Bandführungselemente müssen so eingestellt werden, dass das Magnetband in einer zur Chassisplatte genau parallelen Ebene läuft. Zulässige, an verschiedenen Stellen der Chassisplatte gemessene Höhendifferenzen des Bandrandes dürfen 0,5 mm nicht überschreiten. Das laufende Band darf werden vibrieren, noch schlingern, oder mit den Rändern an den Führungselementen streifen.

**Zur Beachtung:** Vor jeder Justierung des Bandlaufs muss das Band vor Einschaltung des Laufwerks auf die Abwickelspule aufgespult werden.

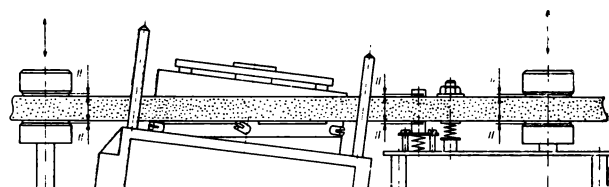


Fig. 13  
Bild 13

## 8. Einstellen der Bandtransportwelle in bezug auf das Magnetband (Bild 14)

Die Bandtransportwelle muss genau rechtwinklig zum Band ausgerichtet werden. Zu diesem Zweck dienen die beiden im Bild 14 gezeigten Schrauben (1) und (2). Vor der Justierung müssen die Schrauben (3) ein wenig gelöst werden. Die Welle ist dann richtig eingestellt, wenn sie das Band beim Transport weder hoch-, noch tiefzieht. Es muss bei so einer Einstellung an der Aufwickeltellerseite der Andruckrolle genau mittig zu deren Erzeugenden laufen.

## 9. Einstellen der Höhenlage der Leitrolle (Bild 15)

Zur Einjustierung der Leitrollen-Höhenlage wird zunächst die im Bild 15 gezeigte Deckkappe (1) angezogen, worauf mittels eines Stiftschlüssel durch Rechts- oder Linksdrehung des Gewindestöpsels (2), die richtige Lage eingestellt werden kann.

Before any corrective actions are attempted, release a little the screw 3.

The shaft is properly adjusted if it does not pull the tape up or down. With such adjustment, the tape on the rubber roller at the wind-up disc side, should track evenly along its generatrix.

### 9. Adjusting the position of guiding rollers (Fig. 15)

Before the adjustment is attempted, remove cap from the roller, Fig. 15 item 1.

The proper height of the roller can then be adjusted by turning the plug (item 2) clockwise or counterclockwise by means of a special tool.

### 10. Adjusting the position of the brakes (Fig. 16)

During the tape motion, the brakes should be lifted off the driving discs by approx. 1.5 to 2 mm. In the STOP position both brakes should be pressed against the driving discs.

When turning the left hand disc counterclockwise in the "STOP" position, the right hand brake should be lifted by 1 to 1.5 mm from the right hand disc. Such position is effected by filing the protrusion "a" on the right hand brake lever.

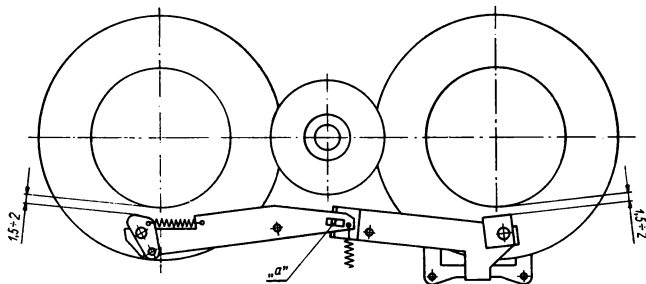


Fig. 16  
Bild 16

### 11. Tape tension adjustment

Left hand drive:

- depress the key „PRZEWIJANIE W PRAWO” (Fast Wind)
- place spool with tape and check braking force (indicating dynamometer 0 to 50 grams)

With full spool this force should be  $26 \pm 2$  grams.

With empty spool  $37 \pm 2$  grams.

If the braking force is excessive, remove the hand drive, wash the felt pad and the brake disc with extraction naphtha or replace the disc.

Right hand drive:

The rewind time of the full tape spool (450 m) from the right to the left hand disc should be less than 4 min. Should the rewind time be longer decrease the spacing radius of the mushrooms. Unsymmetrical spacing of the mushrooms is permissible.

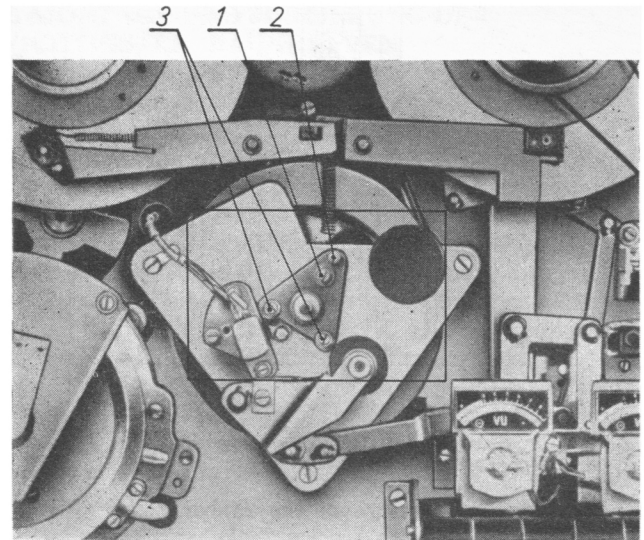


Fig. 14  
Bild 14

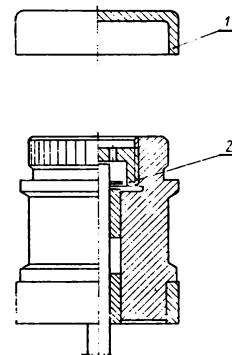


Fig. 15  
Bild 15

### 10. Justierung des Bremssystems (Bild 16)

Bei Bandlauf müssen die Bremsen um 1,5 bis 2 mm von den Wickeltellern abheben und bei gestopptem Gerät effektiv aufliegen. In Lage „STOP” muss bei Linksdrehung des linken Wickeltellers, die rechte Bremse um 1 bis 1,5 mm von rechten Wickelteller abheben. Korrektur durch Nachfeilen der Nase „a” am rechten Bremshebel.

### 11. Bandzugregelung

Linke Kupplung:

- Vorspultaste eindrücken,
- Bandspule auflegen und mittels einer Kraftmessuhr (Messbereich 0 bis 50 p) abziehend das Bremsmoment messen.

Bei voller Bandspule soll  $26 \pm 2p$ , und bei leerer Bandspule  $37 \pm 2p$  Bremskraft gemessen werden.

Bei zu hohem Bremsmoment ist die Kupplung ausbauen, die Filzeinlage und die Reibscheibe des Wickeltellers mit Extraktionsbenzin zu waschen, bzw. auszuwechseln.

Rechte Kupplung:

Die Umspultzeit einer vollen Bandspule (450 m) vom rechten auf den linken Wickelteller soll weniger, als 4 Minuten dauern. Sollte diese Zeit überschritten werden, so ist der Abstandsradius der Kegel zu verkleinern. Eine unsymmetrische Anordnung der Kegel ist zugelassen.



# ELECTRICAL PART

## TECHNICAL DATA

1. Model	transistorized home model
2. Scanning	helical system
3. Dimensions	45 x 38 x 22 cm
4. Weight	17 kg
5. Power requirements	100 VA
6. Supply frequency	50 Hz
7. Supply voltage	220 V
8. Tape speed	16.84 cm/sec
9. Tape width	12.7 – 0.1 mm
10. Kind of tape	chromium dioxide coating
11. Spool	maximum diameter 15 cm
12. Tape length	for 15 cm maximum 450 m
13. Fast wind-rewind time	4.5 min
14. Playback time	45 min for the 450 metres tape
15. Starting time	less than 5 sec
16. Relative recording speed	8.08 m/sec
17. Drum diameter	105 mm
18. Centre-to-centre distance between the video tracks	220 $\mu$ m
19. Top sound track width	0.7 mm
20. Bottom synchro track width	0.7 mm
21. Video track width	170 $\mu$ m
22. Counter	3 digits
23. Ambient temperature	from 15 to 35°C

## ELECTRICAL DATA

### Video Part

1. Television standard	625 lines negative bias
2. Bandwidth	1.8 MHz – 3 dB
3. Signal-to-noise ratio	40 dB
4. Recording level control	manual

### Video Recording Signal

	socket G2, pin 2 or "Kamera"
1. Required input signal	1 V <sub>pp</sub> signal at 100% modulation (white)
2. Input impedance	75 ohms

### Video Playback Signal

	socket G2, pin 4
1. Output signal (for white-level)	1 V <sub>pp</sub> ± 3 dB at 75 ohms
2. Interframe gap	maximum 5 lines
3. Gap position	0-15 lines before the frame blanking pulse

## SOUND PART

1. Recording level control	manual
2. Frequency response	120 Hz – 10,000 Hz/6 dB
3. Signal-to-noise-ratio	38 dB

# ELEKTRISCHER TEIL

## TECHNISCHE KENNGRÖSSEN

1. Ausführung	transistorisiertes Tischgerät
2. Bildauflösung	Zweikopf-Transversalsystem
3. Abmessungen	45 × 38 × 22 cm
4. Masse	17 kg
5. Leistungsaufnahme	100 VA
6. Netzfrequenz	50 Hz
7. Netzspannung	220 V
8. Bandgeschwindigkeit	16,84 cm/s
9. Bandbreite	12,7-0,1 mm
10. Aktive Schicht	Chromdioxid
11. Maximaler Bandspulendurchmesser	15 cm
12. Bandlänge auf 15-cm-Spule	max. 450 m
13. Umspulzeit	4,5 Minuten
14. Bandlaufzeit (Aufnahme-/Wiedergabe)	45 Minuten bei 450 m Band
15. Anlaufzeit	etwa 5 s
16. Relative Aufzeichnungsgeschwindigkeit	8,08 m/s
17. Trommeldurchmesser	105 mm
18. Mitte-zu-Mitte-Abstand zwischen den Videospuren	220 $\mu$ m
19. Tonspurbreite (obere Spur)	0,7 mm
20. Synchronspurbreite (untere Spur)	0,7 mm
21. Videospurbreite	170 $\mu$ m
22. Bandzählwerk	dreistellig mit Lösch-taster
23. Betriebstemperatur	von 15 bis 35°C

## ELEKTRISCHE WERTE

### Bildkanal

1. Fernsehstandard	625 Zeilen, negative Polarisation
2. Bandbreite	1,8 MHz – 3 dB
3. Rauschabstand	40 dB
4. Aufnahmepegelregelung	manuell

### Bildaufnahmesignal

	Buchse G2, Kontakt 2, bzw. „Kamera“
1. Erforderliches Eingangssignal	1 V <sub>ss</sub> bei 100% Modulation (weiss)
2. Eingangswiderstand	75 Ohm

### Bildwiedergabesignal

	Buchse G2, Kontakt 4
1. Ausgangs-Signalspannung (Weisspegel)	1 V <sub>ss</sub> ± 3 dB an 75 Ohm
2. Bild-Austastlücke	maximal 5 Zeilen
3. Lage der Austastlücke	0 bis 15 Zeilen vor dem Vertikal-Austastimpuls

## TONKANAL

1. Aufnahmepegelregelung	manuell
2. Frequenzbereich	120 bis 10 000 Hz/6 dB

4. Dynamic range	40 dB
5. Distortions	5% at the maximum level less than 0.3% coaxial sockets BNC "Kamera" "Monitor"
6. Speed deviations	
<b>Record – Read</b>	
Input voltage from the camera	1 V <sub>pp</sub> for 75 ohms
Output voltage to the monitor	1 V <sub>pp</sub> ±3 dB for 75 ohms
<b>Sound input</b>	socket G3, pin 2
Sensitivity	input voltage 0.5 mV for 1 kohm approx 1 kohm
Input impedance	socket G2, pin 4
Input from the TV receiver	input voltage 0.4 V, input impedance >100 kohms socket (G2) pin (4)
<b>Sound output</b>	
Output voltage	more than 1 V on more than 20 kohms load
Source impedance	2 kohms

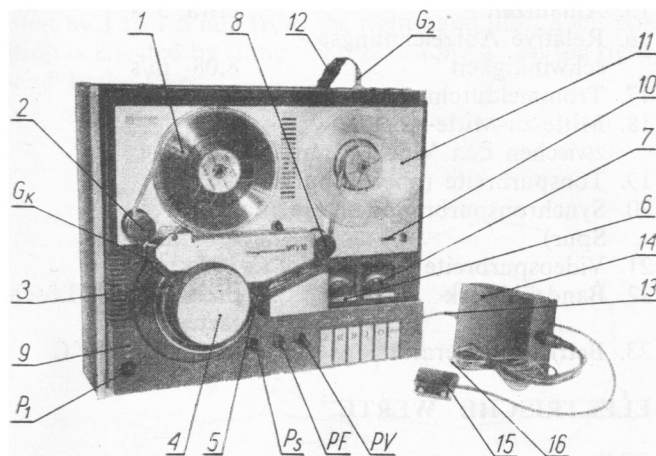


Fig. 17 Video Tape Recorder with adaptor  
9. Neon lamp  
Bild 17 Videorecorder mit Bild-Ton-Adapter  
9. Neonglimmlampe

#### ACCESSORIES (Fig. 17)

Adaptor – Video-sound adaptor (14)  
Mains cable  
Connecting cable (12) to the TV receiver  
Intermediate cable (13) in the TV receiver  
Connecting cable (16) in the TV receiver  
Spool with tape (1)  
Empty spool (11)

#### OPERATING INSTRUCTIONS (Fig. 18)

##### a) Tape Insertion

Half-inch tape with chromium dioxide (CrO<sub>2</sub>) coating should be used with the Video Tape Recorder MTV-10.

The empty spool should be placed on the right hand drive disc (reel) of the Video Tape Recorder. The full spool should be placed on the left hand reel, then the tape should be passed around the left guiding roller (2), the left guiding pin (3), around the drum with video heads (4), the right guiding pin (5), through the gap between the driving mechanism roller and the sound head, and around the right hand guiding roller (8) to the right hand empty spool (11).

3. Rausch abstand	38 dB
4. Dynamik	40 dB
5. Klirrverzerrungen	5% bei Vollaussteuerung
6. Gleichlaufschwankungen	unter 0,3%

#### Aufnahme-Wiedergabe

BNC-Koaxialbuchsen „Kamera“ und „Monitor“

Eingangsspannung aus der Kamera

1 V<sub>ss</sub> an 75 Ohm

Ausgangsspannung zum Monitor

1 V<sub>ss</sub> ±3 dB an 75 Ohm

#### Toneingang

Buchse G3, Kontakt 2

Eingangsempfindlichkeit

0,5 mV an 1 kOhm

Eingangswiderstand

rund 1 kOhm

#### Fernsehempfängereingang

Buchse G2, Kontakt 4

Eingangsspannung

0,4 V

Eingangswiderstand

> 100 kOhm

#### Tonausgang

Ausgangsspannung  
Innenwiderstand

> 1 V an > 20 kOhm  
2 kOhm

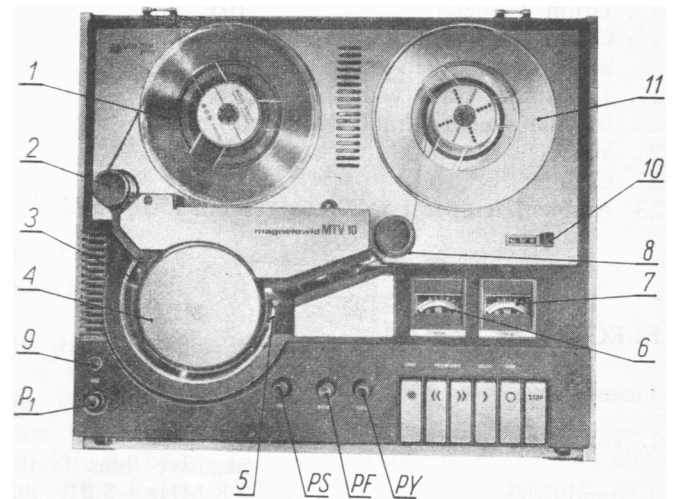


Fig. 18 Top view of the Video Tape Recorder  
Bild 18 Blick auf den Videorecorder von oben

#### ZUBEHÖR (Bild 17)

Bild-Ton-Adapter (14)

Netzanschlussleitung

Signalleitung zum Fernsehempfänger (12)

Zwischenleitung für den Fernsehempfängereinsatz (13)

Verbindungsleitung für den Fernsehempfängereinsatz (16)

Volle Bandspule (1)

Leere Bandspule (11)

#### BEDIENUNG DES VIDEORECORDERS (Bild 18)

##### a) Einlegen des Magnetbands

wür den Videorecorder MTV-10 wird Halbzoll-Video-Magnetband mit Chromdioxidbeschichtung (CrO<sub>2</sub>) angeordnet.



**Caution:**

Do not leave the Video Tape Recorder in operating condition without tape motion for a period longer than 5 minutes, because the video heads rotating at a high speed may damage the active coat of the tape and become dirty.

**b) Main Selector Keys**

1. ●+► – Video and sound recording + tape motion
2. Stop
3. ► – Video and sound playback – tape motion
4. ►► – Fast wind
5. ◄◄ – Fast rewind
6. ○ – Still picture

**PREPARATION FOR OPERATION**

After connecting the Video Tape Recorder MTV-10 to the mains, the playback key should be slightly depressed. It has to be done in order to slacken the tape girding the drum. If the tape tension is too strong, the video drum may not be able to start due to excessive drag. The same effect can be produced by releasing the tape loop manually.

In order to make the recording, proceed as follows:

1. Insert the tape.
2. Put the mains cable plug into the socket up on the rear panel of the Video Tape Recorder and connect its other end with the mains receptacle.
3. By means of a special multicore cable connect the Video Tape Recorder output with the proper TV receiver or monitor socket. If the Video Tape Recorder is used in a closed-circuit television system, it is more convenient to use the BNC type coaxial sockets mounted up on the rear panel.  
One socket is designed for connecting the camera, the other for the monitor. The video signals at the sockets are standard and equal to 1 Vpp
4. Depress the mains (after switching on, the disc with heads starts to rotate). Depress the recording key and by means of the potentiometer "Wizja" adjust the recording level so that the indicator pointer stays at the boundary of the red field for images being relatively white, and for images with black tones exceeding the white, to 4.5 – 5.5 on the dial. Sound should be adjusted as in tape recorders i.e. with the meter pointer swinging within the white dial segment.
5. Then, holding the recording key in depressed position, depress the playback key and make the recording.

**Notice:**

Once the recording has been made, rewind the tape back on to the left hand spool.

6. Proceed with the playback in a similar way as with tape recorders, after having rewound the tape with the recorded program.

The Video Tape Recorder can operate with a TV receiver, a camera and a microphone.

**I. a) Connecting the Video Tape Recorder with a TV receiver**

The Video Tape Recorder MTV-10 is connected to the TV receiver by means of cables and a special adaptor, see Fig. 17.

During recording the signal is fed to the Video Tape Recorder socket G2 from the TV aerial through the TV receiver and the adaptor simultaneously the picture is displayed on the TV screen. During playback the signal recorded on tape is reproduced on the TV receiver.

Die leere Bandschleife legt man auf den rechten, die volle auf den linken Winkelteller und führt das Band abziehend um die linke Leitrolle (2), den linken Umlenkstift (3), um die Videokopftrommel (4) herum, darauf um den rechten Umlenkstift (5), durch den Spalt zwischen Andruckrolle und Tonkopf zur rechten Leitrolle (8), und weiter auf den Kern der Leerschleife (11).

**Zur Beachtung:**

Vor einem über 5 Minuten dauernden Betrieb des Geräts bei stillstehendem Magnetband wird gewarnt, da die schnell rotierende Kopftrommel die empfindliche, aktive Magnetschicht zerstören kann und dabei selbst stark verschmutzt.

**b) Betriebsarten-Tastenschalter**

1. ●+► – Bild- u. Tonaufnahme. und Laufwerk eingeschaltet
2. Stop
3. ► – Bild- u. Tonwiedergabe. und Laufwerk eingeschaltet
4. ►► – Beschleunigtes Vorspulen
5. ◄◄ – Beschleunigtes Rückspulen
6. ○ – Stehbildwiedergabe

**VORBEREITUNG DES TONBANDGERÄTES**

Nach dem Anschluss des Gerätes an das Netz ist die Wiedergabetaste einmal kurz zu betätigen, um die Spannung des die Videokopftrommel umschlingenden Bandabschnitts zu lockern, da es vorkommen kann, dass die Trommel bei zu straffen Bandzug nicht anläuft. Der Bandzug kann auch manuell gelockert werden.

Zur Durchführung der Aufnahme:

1. Band einlegen.
2. Netzanschlussleitung in die entsprechende Buchse an der Rückseite des Gerätes, und Netzstecker in eine Lichtsteckdose einführen.
3. Recorderausgang über die mitgelieferte, mehradrige Signalleitung mit der Anschlussbuchse an der Rückwand des Fernsehempfängers oder Monitors verbinden. Wird mit einer drahtgebundenen Fernsehanlage (z.B. Industriefernsehen) gearbeitet, so ist es bequemer, wenn man die Koaxialbuchsen Typ BNC an der Rückseite des Recorders ausnützt. Eine dieser Buchsen ist für den Anschluss der Kamera, die zweite für den Anschluss eines Monitors vorgesehen.  
Die Videosignale an den Buchsen sind standardisiert und betragen 1 V<sub>ss</sub>.
4. Netzschalter betätigen – sofort nach Einschalten der Netzspannung beginnt die Kopftrommel zu rotieren. Aufnahmetaste eindrücken und mit dem Bildpegelregler „WIZJA“ den Aufnahmepegel so einstellen, dass der Zeiger des Drehspulinstruments (VU-Meter) bei überwiegend weissen Bildern bis an die Grenze des roten Skalensegments, und bei überwiegend dunklen Bildern (mehr schwarz, als weiss) – bis auf die Zahlenwerte 4,5 ... 5,5 ausschwingt. Der Tonaufnahmepegel wird wie bei Magnettongeräten eingestellt, und zwar so, dass der Zeiger des Tonpegelanzeigers dauernd innerhalb des weissen Skalensegments schwingt.
5. Aufnahmetaste eingedrückt halten, gleichzeitig Wiedergabetaste niederdrücken und Aufnahme starten.

**Zur Beachtung:**

Nach beendeter Aufnahme ist das bespielte Band auf die linke Spule zurückzuspuhlen.

6. Das zurückgespulte Band wird ähnlich, wie bei Tonbandgeräten wiedergegeben.

### b) Connecting the Video Tape Recorder to a TV camera

The installation is similar to that in par. a, except that the TV camera is now source of the video signals. The TV channel selector should be switched to a nonactive channel, for instance channel 1,4,6 in the Warsaw area (Notice – the camera must be tuned to the selected channel), and the camera output should be connected to the TV receiver antenna socket. As a source of the sound signal a microphone can be used, which is directly connected to the socket G3 of the Video Tape Recorder MTV-10.

When a microphone is used, the input selector P up on the rear panel of the Video Tape Recorder should be moved towards the microphone socket. The Video Tape Recorder has also a separate input marked "Kamera", Fig. 26, for direct connection of a signal from a camera or another source of video signals.

## II. In order to apply a standard TV receiver as a signal source for recordings and as a monitor for playback, some changes must be made in the TV receiver, and they are as follows:

1. The time constant of the phase detector in the receiver must be changed as shown in Fig. 19.

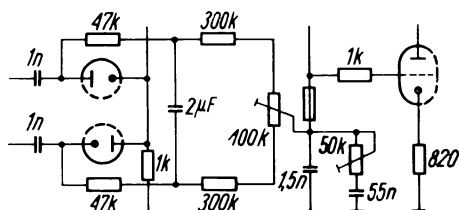


Fig. 19 Diagram of the TV receiver phase detector with the changes shown

Bild 19 Prinzipschaltung des Phasendetektors im Fernsehempfänger mit Angabe der durchzuführenden Änderungen

Fig. 20 Connecting the video part of the adaptor

1. U.H.F. tuner
2. First stage IF amplifier
3. Adaptor
4. Yellow
5. Green

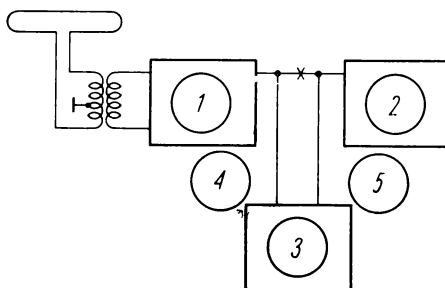


Bild 20 Anschluss des Bild Ton A adaptors

- Spannungszuführung
- 1. VHF-Tuner
- 2. 1. ZF-Stufe
- 3. Bild-Ton-Adapter
- 4. Gelb
- 5. Grün

This should be done, because a standard TV receiver, which should be immune to random distortion pulses, has a relatively high time constant of the phase detector. However, in a TV receiver adopted to playback from a Video Tape Recorder, the time constant should be decreased so that the phase detector is able to faster react to instant frequency changes of the line synchronization pulses; these changes are due to the speed deviations of the tape and the drum with the video heads.

Der Videorecorder MTV-10 kann entweder mit einem Fernsehempfänger, oder einer Kamera und einem Mikrofon zusammenarbeiten.

### I. a) Anschluss an einen Fernsehempfänger

Der Videorecorder wird laut Bild 17 über Signalleitungen und einen besonderen Bild-Ton-Adapter mit dem Fernsehgerät verbunden. Während der Aufnahme wird das von der Antenne empfangene Signal über den Fernsehempfänger und den erwähnten Adapter der Buchse G2 eingespeist, wobei das Bild gleichzeitig am Schirm der Bildröhre sichtbar ist. Bei Wiedergabe wird die auf dem Magnetband gespeicherte Information auch über die Bildröhre des Empfängers wiedergegeben.

### b) Anschluss einer Kamera

Die Schaltung ist ähnlich, wie bei Punkt 1, mit dem Unterschied, dass eine Fernsehkamera die Bildinformation liefert. Zu diesem Zweck wird der Kanalwahlschalter des Empfängers auf einen unbelegten Fernsehkanal geschaltet (beispielsweise für Warschau: Kanal 1, 4 oder 6) und die Kamera an die Antennenbuchse angeschlossen. Selbstverständlich muss die Kamera auf den am Empfänger gewählten Kanal abgestimmt werden. Der Begleitton kann in diesem Falle über ein unmittelbar an die Buchse G3 des Recorders angeschlossen Mikrophon aufgenommen werden, wobei allerdings der Toneingangs-Wahlschalter P an der Rückseite des Gerätes in Richtung der Mikrophonbuchse geschaltet werden muss. Ein besonderer Eingang mit der Aufschrift „Kamera“ (Bild 26) dient zur direkten Einspeisung des Kamerasignals, bzw. des Signals eines anderen Bildwandlers.

## II. Der Fernsehempfänger als Signalquelle und Sichtgerät:

1. Änderung der Phasendetektor-Zeitkonstante. Soll als Signalquelle und Bildmonitor ein handelsüblicher Schwarz-Weiss-Fernsehempfänger verwendet werden, so sind zuvor einige Umarbeitungen durchzuführen, und zwar muss im betreffenden Empfänger die Zeitkonstante des Phasendetektors laut Bild 19 geändert und der mit-

gelieferte Bild-Ton-Adapter, mit Anschlussbuchse an der Rückwand des Gerätes, eingebaut werden.

In handelsüblichen Fernsehgeräten ist die Zeitkonstante des Phasendetektors zur Vermeidung von vorübergehenden zufälligen Störpulsen, ziemlich lang.

2. Zur Zusammenarbeit mit einem Videorecorder muss sie gekürzt werden, damit der Detektor schnell auf von Gleichlauf Fehlern des Bandvorschubs und der Kopftrommelrotation verursachte, vorübergehende Schwankungen der Zeilensynchronimpulsfrequenz anspricht.

2. Install the adaptor (supplied together with the Video Tape Recorder) in the TV receiver. On the rear panel of the TV receiver install the socket for the Video Tape Recorder signal cable.

### III. Connection and installation of the adaptor

The adaptor should be fastened to the side wall of the TV receiver cabinet or to the receiver chassis, adjacent to the VHF tuner. One should avoid to install the adaptor near the frame transformer or the HV transformer and at places where the temperature is elevated. The block diagram of the adaptor connection is shown in Fig. 21.

Disconnect the voltage from the VHF tuner in the TV receiver and connect to the adaptor leads as shown in Fig. 20 above.

### III. Einbau des Bild-Ton-Adapters

Der Bild-Ton-Adapter wird in Nähe des VHF-Tuners (des Kanalwählers), an der Gehäusewand oder am Chassis, im Inneren des Empfängers festgemacht. Eine Montage in Nähe des Vertikaltrafos oder des Zeilentrafos, bzw. an Stellen von erhöhter Temperatur, muss vermieden werden. Angaben über den Anschluss sind im Bild 21 enthalten.

Prinzipiell wird der Adapter laut Bild 20 zwischen den Kanalwähler und die erste ZF-Verstärkerstufe des Empfängers eingeführt, wobei zuvor die direkte Spannungszuführung zwischen diesen beiden Baugruppen zu unterbrechen ist.

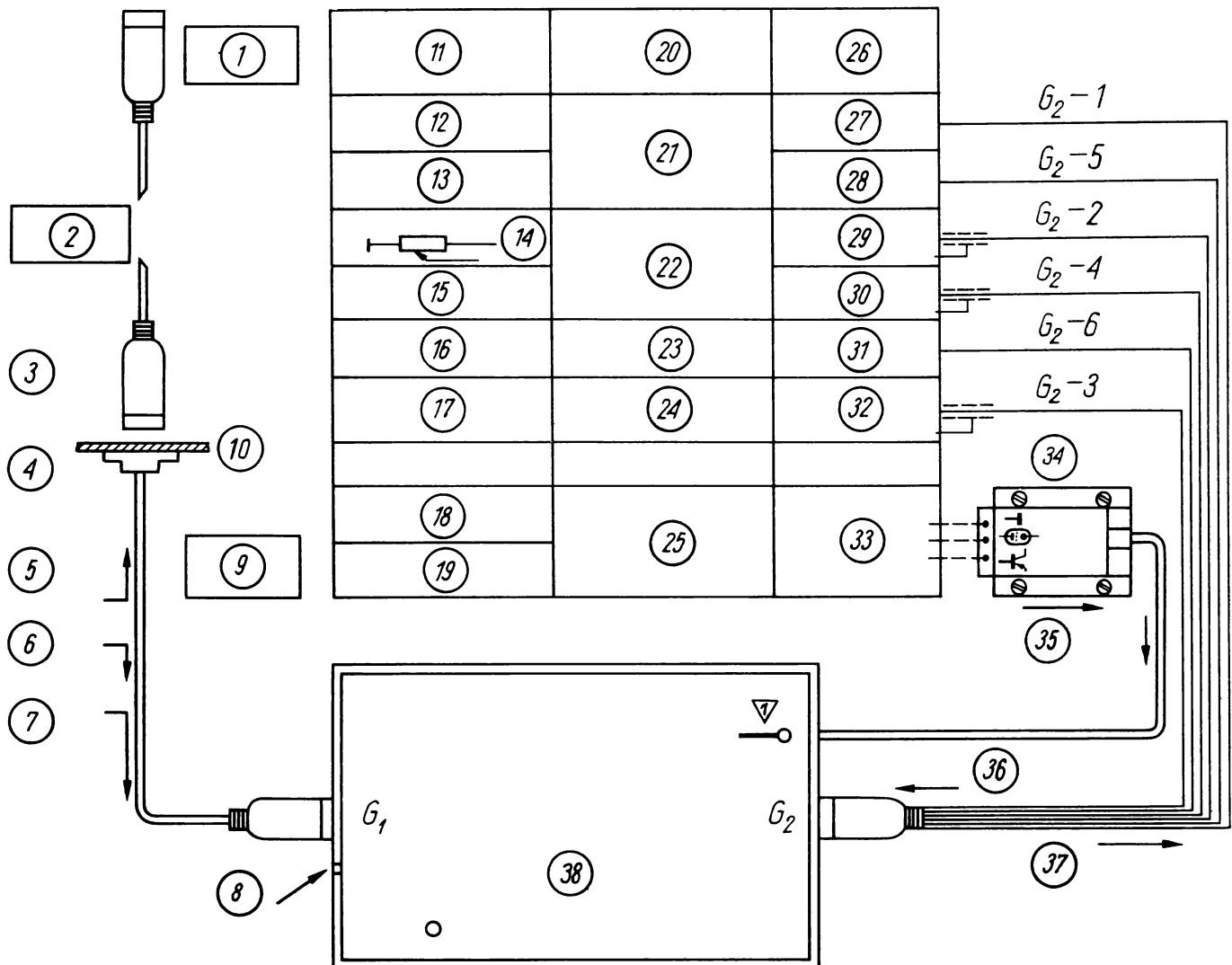


Fig. 21 Connecting the adaptor

Bild 21 Anschluss des Bild-Ton-Adapters



**Note:**

In order to accurately align the adaptor with respect to the TV receiver, two holes have been provided in the adaptor cabinet for an easy access to the adjusting controls.

1. Adjust the adaptor generator frequency for 38 MHz by means of the adjusting control designed by "Reg. częstotliwości modulatora" (it means: modulator frequency adjustment)
2. Adjust the modulator depth for  $m = 85\%$  by means of the adjusting control designated by "Reg. głębokości modulacji" (it means: modulation depth adjustment)

1. Video Tape Recorder
2. Connecting cable
3. External side
4. TV side
5. RECORD
  - Vision
  - Sound
6. Voltage control
7. PLAYBACK:
  - Vision
  - Sound
  - Voltage control
8. Modulation depth control
9. Intermediate cable
10. TV wall
11. TV receiver connecting terminals
12. + from power supply unit
13. Anode voltage of the TV tuner
14. Sound potentiometer
15. Sound detector output
16. Sound potentiometer ground
17. First stage of the IF amplifier (H.F. Tuner output)
18. Anode of the last stage of the IF video amplifier
19. Base of the last stage of the IF video amplifier
20. Function
21. Connecting the supply voltage of the channel selector
22. Changing over of the sound amplifier (open the connections between the detector and the sound potentiometer)
23. Sound circuits ground
24. Supply of the modulated IF signal
25. Taking the modulated IF signal during record
26. Color of the leads
27. Green
28. Yellow
29. Blue (on the lead in the screen)
30. Yellow (on the lead in the screen)
31. Blue
32. Black
  - $Z_f = 60$  ohms the lead in the screen
33. Ground
  - Vacuum tube
  - Transistor
34. Probe
35. RECORD:
  - IF video signal
36. RECORD
  - Sound
37. PLAYBACK:
  - IF video and sound signal
38. Modulator frequency control

## 1. GENERAL PART

The Video Tape Recorder MTV-10 is intended for general use, for recording and reproducing of the black-white TV pictures and the accompanying sound, by means of a half-inch magnetic tape. The Video Tape Recorder is provided with two video heads attached to the rotating drum. The replacement of these heads by the user is not possible.

If the heads become worn out or defective, the upper half of the drum must be replaced. The surface of the upper rotating part of the drum has grooves that produce an air cushion between the tape and drum thus decreasing the friction and tape wear. The heads are spaced through 180 degrees and the girding angle of the tape around the drum is also 180 degrees. Because of this,

**Bemerkung:**

Für den Abgleich an den betreffenden Fernsehempfänger sind zwei durch Gehäusedurchbrüche zugängliche Abgleichselemente vorgesehen.

1. Mittels des Abgleichselemente „Modulatorfrequenz“ wird die Frequenz des Oszillators im Bild-Ton-Adapter auf 38 MHz eingestellt.
2. Mittels des Abgleichselements „Modulationsgrad“ wird der Modulationsgrad auf 85% eingestellt.
  1. Videorecorder
  2. Signalleitung
  3. Fernsehempfänger-Aussenseite
  4. Fernsehempfänger-Innenseite
  5. AUFNAHME:
    - Bild
    - Ton
  6. Spannungsregelung
  7. WIEDERGABE:
    - Bild
    - Ton
    - Spannungsregelung
  8. Einstellung des Modulationsgrads
  9. Zwischenleitung
  10. TV Wand
  11. Anschlussstellen im Fernsehempfänger
  12. Pluspol Stromversorgung
  13. Anodenspannung VHF-Tuner
  14. Lautstärkenregler
  15. Tondetektorausgang
  16. Lautstärkenpotentiometer-Masseanschluss
  17. 1. ZF Verstärkerstufe (HF Tunerausgang)
  18. Anode d. letzten Video ZF Verstärkerstufe
  19. Basis d. letzten Video ZF Verstärkerstufe
  20. Funktion
  21. Zuführung der VHF-Tuner-Speisespannung
  22. Tonabgriff (Verbindung zwischen Tondetektor und Lautstärkenpotentiometer unterbrechen)
  23. Tonsignal-Masseanschluss
  24. Zuführung des modulierten ZF-Signals
  25. Abgriff des modulierten ZF-Signals bei Aufnahme
  26. Leitungsfarbe
  27. Grün
  28. Gelb
  29. Blau (auf Abschirmung)
  30. Gelb (auf Abschirmung)
  31. Blau
  32. Schwarz  $Z_f = 60$  Ohm, abgeschirmte Leitung
  33. Masse
    - Röhre
    - Transistor
  34. Abgriff
  35. Aufnahme Bild-Ton-ZF-Signal
  36. AUFNAHME:
    - Ton
  37. WIEDERGABE:
    - Bild-ZF-Signal
  38. Einstellung der Modulatorfrequenz

## 1. ALLGEMEINES

Der Videorecorder MTV-10 dient als Unterhaltungsgerät für den Allgemeingebrauch zur Speicherung und erneuter Wiedergabe von Schwarz-Weiss-Fernsehdarbietungen mit Begleitton auf Halbzoll-Magnetband. Zur Aufzeichnung und Wiedergabe des Videosignals dienen zwei auf einer rotierenden Trommel befestigte Videoköpfe. Eine Auswechslung dieser Köpfe durch den Benutzer des Gerätes ist unmöglich.

Bei einem Verschleiss oder einer Beschädigung der Videoköpfe muss der ganze obere Trommelteil (die Kopfscheibe) ausgewechselt werden. Die in die Seitenfläche dieses Teiles eingeschnittenen Nuten dienen zur Erzeugung eines Luftkissens zwischen Trommel und Magnetband, zur Verringerung der Reibung zwischen diesen Elementen und zur Schonung des Bandes. Der Winkelabstand zwischen beiden Videoköpfen beträgt 180°, gleichviel, wie der Umschlingungswinkel des Magnet-

only one of the two video heads is in contact with the tape during operation. The skew position of the drum in relation to the moving tape, enables to record the tracks slantwise at an angle of 3 degrees with respect to the edge of the tape. The length of a single video track thus recorded is 161 mm, its width 170 µm. The gap between the tracks is 50 µm.

Each of the video heads records one half-frame.

One complete revolution of the drum with heads results in the recording of a complete picture. Half-frames have a frequency of 50 Hz according to the OIRT Standard. The scanning speed is  $25 \times 161 \times 2 = 8.08$  m/sec. (Revolutions times the circumference of the drum).

The sound is recorded on the upper edge of the tape, and the synchronization pulses on the lower edge. Both tracks are 0.7 mm wide. With the Video Tape Recorder magnetic tape with chromium dioxide (CrO<sub>2</sub>) coating should be used.

The drum with video heads is driven by a motor through a belt transmission. The rotating speed and the phase of the drum with the heads are controlled by a servo system. Another motor drives through a belt transmission a driving shaft with a flywheel at a constant speed.

A rubber pressure roller provides contact between the magnetic tape and the driving shaft assuring thus a constant tape speed.

The spool discs (reels) are driven by means of an eddy-current clutch located on the shaft of the tape shift motor (S1). See Fig. 40.

The eddy-current clutch consists of two magnetic rings. There are two aluminium discs of the pay-off and the rewind reel, located in the air gap of this clutch. At high revolutions of the clutch, eddy currents which produce a magnetic field are generated in the aluminium discs.

The interaction of the magnetic field of the driving disc and that of the aluminium discs produce a driving torque. The driving torque of the unit is transferred to the aluminium discs and the reels. Such arrangement is known as "Eddy-current clutch". Depressing the key of the required mode of operation causes the aluminium discs to enter the driving disc air gap to a required depth and the speed to change depending upon the selected mode of operation.

This kind of driving system is superior to a conventional one in many respects: it is free of shocks, wearing parts, maintenance etc.

#### **Caution:**

The eddy-current clutch (i.e. the driving disc) must not be disassembled because it will loose its magnetism.

#### **Replacement of Video Heads**

To replace the video heads remove them together with the upper rotating part of the drum. To make this, loosen three screws in the lower part of the drum, (pulley) and remove the upper part by turning it slightly.

After installing new heads, check the playback with the help of a standard test tape.

Should picture distortions appear, the tape track around the drum should be properly adjusted.

bands um die Kopftrommel, so dass immer nur ein Kopf mit dem Band in Berührung kommt. Die Schrägstellung der Kopftrommel in bezug auf das Magnetband ermöglicht eine in bezug auf den Rand des Bandes um 3° schräggeneigte Aufzeichnung der Videospuren. Jede Spur ist 161 mm lang und 170 µm breit, der jeweilige Abstand zwischen zwei benachbarten Videospuren beträgt 50 µm.

Jeder Videokopf schreibt ein Halbbild, bei einer vollen Umdrehung der Kopfscheibe wird ein Vollbild aufgezeichnet. Die Halbbildfrequenz beträgt im OIRT-Standard 50 Hz, die Schreibgeschwindigkeit  $25 \times 161 \times 2 = 8.08$  m/s (Drehzahl mal Kopfschreibenumfang).

Der obere Rand des Magnetbands trägt die Tonspur, der untere Rand die Synchronspur (Gleichlauf- oder Steuerspur). Beide Spuren sind 0,7 mm breit.

Für den Videorecorder wird Chromdioxid-Magnetband verwendet (CrO<sub>2</sub>-Schicht). Die Kopfschreibe wird von einem Motor (Kopfscheibenmotor) über einen Riementrieb angetrieben, Drehzahl und Phasengleichlauf werden mittels eines Servosystems geregelt. Ein zweiter Motor treibt über Riementrieb die Bandtransportwelle mit der Schwungmasse. Eine Gummi-Andruckrolle presst das Magnetband an die Transportwelle, wodurch eine konstante Vorschubgeschwindigkeit gewährleistet wird. Der Antrieb der Wickelteller erfolgt über eine auf der Welle des Bandtransportmotors (S1) sitzende Wirbelstromkupplung – Bild 40.

Die Wirbelstromkupplung besteht aus einem Treibrad mit zwei Magnetringen und zwei auf den Wickeltellerwellen sitzenden Aluminiumscheiben, die teilweise in in den zwischen den beiden Ringen gebildeten Luftspalt tauchen. Das schnell umlaufende Treibrad induziert Wirbelströme in den Alu-Scheiben und das dadurch erzeugte, elektromagnetische Feld liefert in Zusammenarbeit mit dem Magnetfeld des Treibrads, das zum Antrieb der Wickelteller benötigte Drehmoment. Durch Betätigung von entsprechenden Tasten des Betriebsartenschalters wird ein mehr oder weniger tiefes Eintauchen der Alu-Scheiben in den Luftspalt des Treibrads und damit ein langsamer oder schnellerer Umlauf der Bandspulen verursacht.

Der Wickeltellerantrieb über Wirbelstromkupplungen weist eine Reihe von Vorteilen in bezug auf den üblichen Antrieb mit Friktionskupplungen auf: der Bandtransport läuft rucklos, Verschleisssteile fehlen, besondere Wartungs Eingriffe sind überflüssig, usf.

#### **Warnung!**

Vor einer Zerlegung des Treibrads der Wirbelstromkupplung wird gewarnt, da es dabei die magnetische Induktion einbüsst!

#### **Auswechslung der Videoköpfe**

Die Videoköpfe werden mitsamt dem oberen (umlaufenden) Teil der Kopftrommel (d.i. dem sog. Kopfrad oder der Kopfscheibe) ausgewechselt. Dazu werden die im unteren Teil der Kopftrommel (Riemenscheibe) sitzenden drei Schrauben gelöst, worauf das Kopfrad unterer leichtem Hin-und-Herdrehen senkrecht nach oben herausgezogen werden kann.

Nach dem Einbau eines neuen Kopfrads ist die Signali wiedergabe vom Testband (Justierband) zu prüfen. Be-Bildverzerrungen muss die Bandführung um die Kopftrommel korrigiert werden.

## Alignment of the tape track around the video heads drum

### Initial mechanical alignment

Set the distance between the tape supporting strip and the video head to  $1/4''$  at point B, Fig. 23.

This distance should be set by releasing the screw retaining the strip and moving the strip slightly until the required distance is reached. A part of quarter-inch recorder tape can be used for reference. Tape recorder tapes are made with an accuracy sufficient for this adjustment.

The tape should be inserted so that both ends are passed through the drum guiding pin gaps and its middle part

## Bandführung um die Kopftrommel

### Mechanische Vorjustierung

Zunächst wird laut Bild 23 im Punkte B genau  $1/4''$  zwischen Videokopf und Bandführungsleiste eingestellt. Dazu muss die Halteschraube gelöst und die Leiste selbst sinngemäss ein wenig verschoben werden, bis der erforderliche Abstand eingestellt wird. Als Lehre kann ein Abschnitt Viertelzoll-Tonband verwendet werden, dessen Massgenauigkeit für diesen Zweck völlig ausreichend ist. Das Band wird um die beiden Führungsstifte der Trommel gelegt und im mittleren Teil (am Punkt B) an die Führungsleiste angeschoben, worauf diese in der Höhenlage so verstellt wird, dass der obere

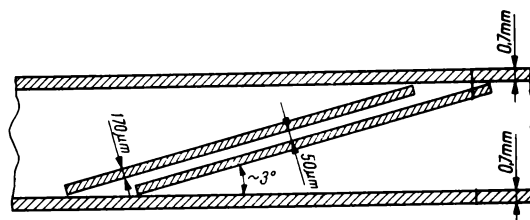


Fig. 22 View of the track on the magnetic tape

Bild 22 Spurlagen auf dem TV-Magnetband

pressed against the strip in point B. By slowly moving the supporting strip upwards, the edge of the standard tape is placed into position as shown in Fig. 24.

The alignment should be checked by means of optical instruments (for example a magnifying glass with 5 times magnification). In the remaining points A and C the screws should be released and the tape supporting strip moved down so that the video tape can be moved freely at the recorder set for playback.

Rand des als Lehre verwendeten Viertelzolltonbands die im Bild 24 gezeigte Lage einnimmt. Zur Kontrolle der durchgeführten Korrektur verwendet man optische Instrumente (z.B. eine Lupe mit fünffacher Vergrösserung). In den übrigen Punkten A und C werden die Schrauben gelöst und die Bandführungsleiste so gesenkt, dass bei Betriebsart Wiedergabe ein freier Bandvorschub gewährleistet wird.

### Checking the proper alignment of the tape track by means of a standard test tape and electrical measurements

Insert the standard test tape and select playback. Connect scope to test point P43, then, while adjusting the synchronization head, set the pulses visible on the screen to maximum value. This should be approximately 5 to 8 volts peak-to-peak

Connect the scope to the socket "Monitor" and pick up synchronization pulses at point P52.

### Bandlaufkontrolle mit Hilfe von Justierband (Bezugsband) und Messung elektrischer Kennwerte

Bezugsband einlegen, Recorder auf Betriebsart „Wiedergabe“ schalten, Oszillograf an den Messpunkt P43 anschliessen und Synchrokopf auf maximale Impulshöhe am Leuchtschirm einjustieren (Sollwert etwa 5 bis 8  $V_{SS}$ ). Oszillograf an die Buchse „Monitor“ anschliessen, Steuerspannung zur Synchronisation am Punkt P52 abgreifen. Zur Korrektur von auftretenden Bandlauf Fehlern wird wie folgt verfahren. Potentiometer „FAZA“ (Phasengleichlauf) so einstellen, dass der zentrale Teil des vom Band abgetasteten Halbbilds klar lesbar wiedergegeben wird. Danach prüft man bei gleichzeitigem, leichtem Heben und Senken des Bandes im Punkte A, ob sich dadurch dieses klar lesbare Bildfragment vergrössern lässt. Ist ein Anheben des Magnetbands erfolgreich, so ist die Höhenlage der Bandführungsleiste an dieser Stelle feinfühlig und sinngemäss zu korrigieren. In entgegengesetztem Falle ist die Leitrolle tieferzustellen, worauf wie vorhin vorgegangen wird. Auf ähnliche Weise wird im Punkte C verfahren, in dem meist ein Anheben der Führungsleiste Abhilfe schafft. Sollte dies jedoch erfolglos bleiben, so ist die Senkrechthaltung des

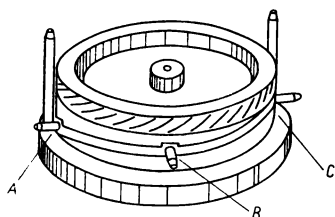


Fig. 23  
Bild 23



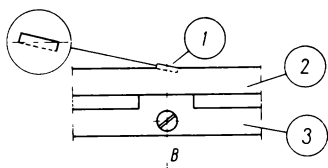


Fig. 24

1. Video head
2. 1/4" tape
3. Supporting strip

Bild 24

1. Videokopf
2. Viertelzoll-Justierband
3. Bandführungsleiste

To correct these faults proceed as follows:

Set potentiometer "Faza" (Phase) to such position that the middle part of the half-frame picked up from tape is clearly readable. Then check by gently lifting and lowering the tape at point A, if the readable part of the picture increases. If lifting of the tape helps, the position of the supporting strip should be corrected accordingly by moving it slightly upwards. Otherwise, the guiding roller should be set lower and the procedure repeated as indicated above. After having adjusted the tape track in point A, the position of the guiding strip should be fixed by tightening the screw.

Proceed in the same way when adjusting at point C, in which case lifting of the supporting strip is usually sufficient. If not, check if the position of the synchronization head, the sound head and the driving shaft is strictly vertical. Finally, the tape tracking around the drum is trimmed by measuring the voltage picked up by the heads. The procedure for these measurements is given in "Electrical Measurements" – "Measurement of the Video Heads". If the measurement results do not meet the requirements, the position of the strip should be corrected and the voltage picked up by the video heads monitored at the same time. Upon completion of the entire adjustment, the screws should be tightened, the sound head adjusted (measurement of the gap skew and the picked up sound signal level) and then all the screws loosened before secured with varnish.

## VIDEO STAGE – RECORDING

In the position "Zapis" (Recording), the video signal from the video camera or TV receiver and a special adaptor (14) – fig. 17 is fed by means of cable (12) to the socket G2, pin 2 of the recorder. The recording level is adjusted by the potentiometer "Wizja".

The video signal amplified by the video amplifier T101 is fed to the low-pass filter L101 – L102 which limits the video band to 1.8 MHz in order to avoid cross-modulation and picture distortions, and then to the emitter-follower T102. Then the video signals are fed to the driver T103 and the white-level limiter R-115 where they are amplified and clipped in order to prevent overshoots on the frequency modulator – T105 – T106, which is an astable multivibrator of 2.1 MHz working frequency.

Tonkopfes, des Synchrokopfes und der Bandtransportwelle zu prüfen.

Die Schlusskontrolle der Bandführung um die Kopftrommel erfolgt durch Messung der Spannung der Videoköpfe bei Signalwiedergabe. Siehe dazu Abschnitt „Videokopfmessungen“ im Kapitel „Elektrische Messungen“ der vorliegenden Anweisung. Sollten die Messergebnisse den in der Prüfvorschrift angegebenen Werten nicht entsprechen, so muss unter gleichzeitiger Kontrolle der Videokopfspannung, die Lage der Bandführungsleiste entsprechend korrigiert werden.

Nach beendeter Korrektur sind alle Schrauben wieder festzuziehen, die Senkrechtstellung des Tonkopfspalts einzustellen (Kontrolle durch Messung des Tonwiedergabepegels) und abschliessend alle zur Korrektur gelösten Schrauben mit Lack zu sichern.

## VIDEOKANAL – AUFNAHME

Bei Betriebsart „Aufnahme“ wird das Videosignal von der Bildkamera, bzw. über das Vorschaltgerät (14) – (Bild-Ton-Adapter) – Bild 17 vom Fernsehempfänger über die Signalleitung (12) der Buchse G2 (Kontakt 2) des Videorecorders eingespeist. Der Aussteuerungspegel wird mittels des Bildpegelpotentiometers PV („WIZJA“) eingestellt.

Das Bildsignal wird in der Verstärkerstufe T101 verstärkt und dem Tiefpass L101 – L102 zugeführt der zur Vermeidung von Intermodulationen und Bildverzerrungen das Videoband auf 1,8 MHz begrenzt. Das Emittterverstärker T102 verstärkte Signal gelangt daraufhin in die Steuerstufe T103 mit dem Weissbegrenzer R 115 in der es verstärkt und begrenzt wird, um eine Übersteuerung des in astabiler Multivibratorschaltung mit der Arbeitsfrequenz 2,1 MHz arbeitenden Frequenzmodulators T105 – T106 zu vermeiden. Die Schwingungsfrequenz des Generators wird von den Zeitkonstanten C111 – R121 und C112 – R122, sowie der Basis-Steuerungsspannung der Transistoren T105 und T106 bestimmt. Der Basiskopplungskondensator C113 des astabilen Multivibrators dient zur Ableitung von Oberwellen, wodurch eine entsprechende Form der Ausgangsspannung gesichert wird. Widerstand R119 dient zur Einstellung der Symmetrie des Modulators. Das am Anschluss 4 der Sekundärwicklung des Modulator-Ausgangstransformators Tr1 abgegriffene Signal wird dem Tiefpass L103 – C114 – C113 – C115 zugeführt, der so abgeglichen ist, dass die Modulatorfrequenz auf dessen Kennlinienflanke liegt. Nach erfolgter Detektion und Verstärkung im Transistor T104, steuert das Signal den Modulatorverstärker T103 so, dass eine automatische Frequenzregelung gesichert wird, die immer (unabhängig vom Bildsignal) bei Vertikalsynchronisationsimpulsen eine Modulatorfrequenzen von 1,9 MHz gewährleistet. Der Modulator steuert den Breitbandübertrager Tr101 die als Emittterverstärker aufgebaute Trennstufe T107. Die Amplitude der Ausgangsspannung wird mittels des Stellwiderstands R126 eingestellt und dem Treiber T301 des niederohmig belasteten Gegentaktverstärkers in B-Klasse T302-T303 eingespeist. Das Ausgangssignal des Verstärkers wird über den rotierenden Übertrager Tr2 den Videoköpfen G<sub>1</sub> – G<sub>2</sub> zugeführt. Den Schreibstrom bestimmt im unteren Frequenzbereich der Widerstand R306, und im oberen Frequenzbereich die Induktivitäten der Videoköpfe und des Übertragers, dessen Übersetzungsverhältnis 1:2 beträgt.

The generator frequency is determined by the time constants C-111 R-121, C-112, R-122, and by the control voltage on the base of the transistors T-105 and T106. The coupling capacitor C-113 of the multivibrator base serves to reject harmonics thus providing a proper shape of the output voltage. Resistor R-119 is used for adjustment of the modulator symmetry. The signal picked up at point 4 of the secondary winding of the modulator transformer is fed to the low-pass filter L-103 – C-114 – C-113 – C-115. This filter is tuned in such a way that the modulator frequency is situated on the slope of its transmission characteristic. After detection and amplification by the transistor T-104, the signal controls the modulator amplifier T-103, thus providing automatic frequency control so as to set the modulator frequency equal to 1.9 MHz (irrespective of the picture information) at peaks of the vertical synchronization pulses. Through the wide-band transformer Tr101, the modulator controls separator stage T107 operating in an emitter-follower network. The output signal amplitude is adjusted by the resistor R-126 and is fed to the T-301 stage controlling the push-pull class B amplifier T302 – T303 which feeds a low resistance load. Then the signal is fed through the rotating transformer Tr 2 to the video heads  $G_1 - G_2$ .

For lower frequencies of the frequency band, the recording current is determined by the resistor R306, whereas for higher frequencies by the inductance of the video heads and the transformer.

The recording current can be measured across the resistor  $R306 = 1 \text{ ohm}$  during the rotation of video heads. The ratio of the rotating transformer is 1:2.

#### Video level indicator circuit

The video signal from the emitter-follower T102, after rectification by the diodes D101, D102 and limiting by the resistor R109, controls the recording level (deviation) indicator.

For proper level and with pictures having relatively more white tones, the pointer of the level indicator should be set to the boundary of the red field. The indicator reacts to the signal mean value which depends on the ratio of white to black in the picture.

With rather black pictures having minor white details, the mean signal value will be small, but the amplitude of the white-level narrow pulses will remain high and it may cause overmodulations of the modulator. To prevent such situation, the level for dark pictures with minor bright details should be decreased.

#### VIDEO STAGE – PLAYBACK

During playback the voltage induced in the video heads is fed to the base of the transistor T304, through the rotating transformer Tr 2 and the wide-band transformer Tr301. The diodes D301, D302 protect the transistor T304 against overshoot at the change-over moment of the relay PK-301. After amplification by the amplifier T305, the signal is applied to the three-stage limiter T201 – T202 – T203.

The limiters work with linear feedback applied through diodes. In order to obtain a higher voltage for the third stage T203 of the limiter, a DC voltage is fed between the diodes D205 – D206 by means of resistor R212 which is separated from the AC voltage by means of the capacitor C210.

Der Schreibstrom kann bei rotierendem Kopfrad als Spannungsabfall am 1-Ohm-Widerstand R306 gemessen werden.

#### Bildaufnahmepegel-Anzeigernetzwerk

Das am Emitterfolger T102 abgegriffene Bildsignal wird mittels der Dioden D101, D102 gleichgerichtet, mittels des Stellwiderstands R109 begrenzt und dem Drehspul-instrument TV zur Anzeige des Bildaufnahmepegels (Frequenzhub) zugeführt.

Bei überwiegend hellen Bildern (Weissdominante), soll der Zeiger des Instruments auf den Grenzstrich des roten Skalensegments einspielen. Das Instrument zeigt den Mittelwert des Bildsignals, der sich in Abhängigkeit vom Schwarz-Weiss-Verhältnis im Bild ändert. Bei überwiegend dunklen Bildern mit wenig hellen (weissen) Einzelheiten ist der Signalmittelwert zwar klein, jedoch können die hohen Amplituden der schmalen Weissimpulse zu einer Übersteuerung des Modulators führen. Daher soll bei überwiegend dunkeln Bildern (Schwarzdominante) der Aussteuerungspegel herabgesetzt werden.

#### VIDEOKANAL - WIEDERGABE

Bei Betriebsart „Wiedergabe“ wird die in den Videoköpfen induzierte Spannung über den rotierenden Übertrager Tr2 und den Breitbandübertrager Tr301 der Basis des Transistors T304 eingespeist. Die Dioden D301 und D302 schützen diesen Transistor gegen beim Ansprechen oder Abfallen des Relais PK301 auftretende Spannungsspitzen. Das Signal wird in der folgenden Verstärkerstufe T305 verstärkt und dem dreistufigen Begrenzernetzwerk T201 – T202 – T203 zugeführt, die mit linearer Diodenrückführung arbeiten.

Um eine entsprechend höhere Spannung für die dritte Begrenzerstufe T203 zu sichern, wird über den mittels des Kondensators C210 für Wechselspannungen entkoppelten Widerstand R212, eine Gleichspannung zwischen die Dioden D205 und D206 eingespeist.

Nach erfolgter Amplitudenbegrenzung gelangt das Bildsignal über den Übertrager Tr201 zum Ringdemodulator D207 – D208 – D209 – D210 mit Laufzeitkette L201 – L202 – C211 – C212 – C213, in der es in bezug auf das direkte Signal phasenverschoben, und darauf dem Übertrager Tr202 zugeführt wird.

Die Dioden D207 bis D210 bilden ein Schaltnetzwerk, das das Signal von Wicklung II des Übertragers Tr201 zur Masse ableiten.

Ist beispielsweise Punkt 5 des Übertragers Tr202 positiv, so ist Punkt 3 des Übertragers Tr201 negativ und die Dioden D207 und D210 leiten auf diese Weise, dass Punkt 4 des Übertragers Tr 201 am Punkt 4 des Übertragers Tr202 liegt. Die Spannung zwischen diesen Punkten ist von der Phasendifferenz zwischen den Spannungen der beiden Übertrager Tr201 und Tr202 abhängig. Während der zweiten Halbperiode ist Punkt 5 des Übertragers Tr202 über die Dioden D208 und D209 mit Punkt 4 des Übertragers Tr202 verbunden.

Tritt bei  $f = 2 \text{ MHz}$  keine Phasenverschiebung auf, so löschen sich die Spannungen beider Übertrager gegen-

After amplitude limitation, the video signal is passed through the transformer Tr201 to the ring demodulator D207 – D208 – D209 – D210 with the delay line L201 – L202 – C211 – C212 – C213. After passing through the delay line the signal will be phase-shifted with respect to the direct signal and is fed to the transformer Tr 202.

The diodes D207 – D208 – D209 – D210 form a switching network which leads the allowing for shorting to output signal of the winding II Tr 201 to ground. For example, if terminal 5 of Tr 202 becomes positive, terminal 3 of Tr 201 becomes negative, so diodes D207 – D210 conduct in such a way that the terminal 4 of Tr 201 is connected to terminal 4 of Tr 202 and the voltage existing between these two points depends on the phase shift between the voltages from the transformers Tr 201 and Tr 202. During the second half-cycle, terminal 5 of Tr 202 is connected through the diodes D208 – D209 with terminal 4 of Tr 202.

If there is no phase-shift for  $f = 2 \text{ MHz}$ , the voltages from both transformers compensate each other and there is no output signal. In practice, if the compensation is not sufficiently accurate due to the system asymmetry, a voltage of double frequency and an amplitude of approximately 50 mV will appear across the output. The adjustable resistor R 216 is used for adjusting the demodulator symmetry.

If the phase shift is equal to 180 degrees ( $f = 3 \text{ MHz}$ ), the positive terminal 4 of Tr 201 will be grounded, hence the negative pulses of double frequency will appear at the demodulator output as a negative DC voltage. If the phase shift is equal to 90 degrees ( $f = 2.5 \text{ MHz}$ ), terminals 5 and 3 will be switched over in the middle of the negative cycle to terminals 3 and 5 of the negative cycle.

An AC voltage of double frequency will appear across the demodulator output, after filtration as a DC voltage of zero value.

## DEMOMULATOR CHARACTERISTIC

A ring demodulator with a delay line has two advantages:

- The basic frequency of the FM signal does not appear in the output signal due to the doubling of frequency, hence interfering frequencies (the FM remainder) can be stopped by the resistors R216 – R217.

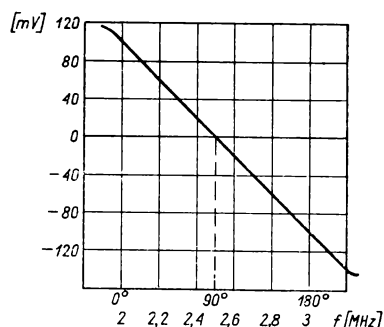


Fig. 25 Demodulator characteristic  
Bild 25 Demodulatorkennlinie

- The output voltage for the mid-frequency of the FM range (grey shade) equals 0 V.

seitig und am Ausgang wird kein Signal erhalten. In der Praxis verursacht eine durch die Asymmetrie des Netzwerks bewirkte, ungenaue Kompensation das Erscheinen einer Ausgangsspannung von etwa 50 mV<sub>ss</sub> und doppelter Frequenz. Zum Abgleich der Demodulatorsymmetrie dient der Stellwiderstand R216.

Bei einer Phasenverschiebung von 180° ( $f = 3 \text{ MHz}$ ) wird der positive Punkt 4 des Übertragers Tr 201 geerdet und negative Impulse von doppelter Frequenz erscheinen am Bei 90° Phasenverschiebung (Frequenz rund 2,5 MHz) werden die Punkte 5 und 3 mit Hilfe der Dioden D7 bis D10 genau in der Mitte der positiven Halbwelle auf die Punkte 5 und 3 der negativen Halbwelle umgeschaltet. Die Wechselspannung von doppelter Frequenz erscheint nach erfolgter Siebung am Demodulatorausgang als Gleichspannung von Nullwert.

## DEMOMULATORKENNLINIE

Der Ringdemodulator mit Laufzeitkette hat zwei Vorteile:

- Die Grundfrequenz des FM-Signals erscheint infolge der Frequenzverdopplung nicht im Ausgangssignal, so dass Störfrequenzen (Stör-FM) mittels der Widerstände R216 – R217 gelöscht werden können.
- Die Ausgangsspannung für die Mittenfrequenz des FM-Bereichs (Grauton) beträgt 0 V.

Bei BAS-Unterbrechungen (kein Signal) ist die Ausgangsspannung auch Null, so dass diese automatisch am Bildschirm des Empfängers als Grauton wiedergegeben werden.

Vom Demodulator wird das BAS-Signal über die Deemphasiss R219 – C214 dem Verstärker T204 zugeführt. Die Deemphasis schwächt die im Aufnahmeverstärker mehr verstärkten (Preemphasis), hochfrequente Signale.

Eventuelle FM-Trägerreste werden im 1,8-MHz-Tiefpass L203 – L204 gelöscht. Das in der Verstärkerstufe T205 in Kollektorschaltung verstärkte Signal wird über Schalterkontakte der Buchse G2 (Kontakt 2) zugeführt.

## SYNCHRONKANAL – AUFNAHME

Das am Emittterverstärker T102 abgegriffene BAS-Signal wird dem Detektor D401 zugeführt. Kondensator C404 wird daraufhin auf eine den Vertikal-Synchronimpulsspitzen entsprechende Spannung aufgeladen. Während des Bildsignals entlädt sich der Kondensator über den Lastwiderstand R403. Die Zeitkonstanten der Glieder R402 – C402 und R404 – C404 sind so abgeglichen, dass die Diode während des Bildsignals nicht leitet. Nach erfolgter Detektion steuern die ausgesiebten Vertikal-Synchronimpulse die auf T401 aufgebaute Verstärkerstufe, in deren Kollektorkreis der Impulsbegrenzer D402 liegt.

Im zweistufigen Verstärker T402 und T403 werden die Impulse verstärkt, mit Hilfe von D402 – D403 zu negativen Nadelspitzenimpulsen geformt und dem auf T404 und T405 aufgebauten astabilen Multivibrator zur Gleichlaufsteuerung im Frequenzbereich 23 bis 27 Hz zugeführt. Daraufhin wird der astabile Multivibrator von jedem zweiten 50-Hz-Vertikal-Nadelspitzenimpuls synchronisiert und arbeitet mit der Frequenz 25 Hz. Stellwiderstand R425 dient zur Einstellung der Gegenkopplung und der Basisvorspannung des Transistors T405, d.h. zum Vorabgleich der Eigenfrequenz des Multivibrators. Am Kollektor des Transistors T405 erscheinen kurze, posi-

In absence of video information, the output voltage will also be zero; due to this, a video decay will be automatically shown on the TV screen as a grey shade.

After the demodulator, the composite video signal is fed through the de-emphasis R219 – C214 to the amplifier T204. The de-emphasis attenuates higher frequencies more amplified by the recording amplifier (pre-emphasis). Any possible remainder of the FM carrier is filtered by the low-pass filter 1.8 MHz L203 – L204.

Then the signal is amplified by the common-collector amplifier T205 and is conveyed through the selector contacts to the socket G2 K-2.

## SYNCHRONIZATION STAGE – RECORDING

The video signal picked up from the emitter-follower T102 is fed to the detector stage D401. The capacitor C404 is charged to a voltage corresponding to the peaks of vertical pulses. During the picture signal, the capacitor discharges through the load resistance R403. The time constants R402 – C402 and R404, R403 are selected so that the diode does not conduct during the picture signal. After detection, the clipped vertical driving pulses control the amplifier T401, the collector circuit of which includes the pulse limiter D402. Then the pulses are amplified in the two-stage amplifier T402 and T403 and formed in D402 – D403 to the shape of needle pulses with negative bias and serve for the control of the astable multivibrator T404 – T405 with a synchronization range of 23 – 27 Hz.

Hence, the astable multivibrator is synchronized by every second vertical 50 Hz pulse (formed to a needle pulse), i.e. it operates at the frequency of 25 Hz.

The adjustable resistor R425 is used for adjusting the negative feedback and the bias of the transistor T405 base, and thereby for adjusting the self frequency of the astable multivibrator. There appear short positive pulses on the collector of the transistor T405, used for the control of the monostable multivibrator T406 – T407 through capacitor C418. The cycle of a properly tuned multivibrator T404 – T405 should be equal to 41.8 – 42 msec. The phase delay of the monostable multivibrator is controlled by change of the time constant, by means of the adjustable resistor R429. Square pulses thus appear on the collector of the monostable multivibrator. The negative slope of the square pulse is differentiated by C420 and conveyed to the servo system; the positive slope is drained to earth through the diode D404. Square pulses formed to the needle pulses in the forming circuit C421 – D405 – D406 are fed to the synchronization head and recorded on tape as reference pulses for later use during playback.

It is possible during playback to delay a previously recorded pulse by 24 msec by means of the phase locking potentiometer PS.

## STILL PICTURE

When reading with the still picture key depressed, the tape does not move, hence the reference pulses recorded on tape are not picked up by the head. To ensure proper operation, mains 50 Hz voltage is supplied to the synchronization system as a reference for the tachometer pulses (the drum position). When the head does not coincide with the track, the picture may be partially nonreadable. In such case, the spool with tape should

tive Impulse, die über Kondensator C418 den auf T406 – T407 aufgebauten Monoflop steuern. Die Periode des richtig abgeglichenen Multivibrators T404 – T405 soll 41,8 bis 42 ms dauern. Die Phasenverzögerung des Monoflops lässt sich durch Änderung der Zeitkonstante mittels des Stellwiderstands R429 einstellen. Am Kollektorausgang des Monoflops erhält man also Rechteckimpulse, deren abfallende Flanken im Kondensator C420 differenziert und dem Nachlaufregler zugeführt werden. Die ansteigenden Flanken der Impulse werden über Diode D404 zur Masse abgeleitet.

Die an T406 abgegriffenen Rechteckimpulse werden im der Formerstufe C241 – D405 – D406 zu Nadelspitzenimpulsen geformt und dem Synchrokopf zugeführt, der sie als Bezugsimpulse für die Wiedergabe auf das Magnetband überträgt. Mittels des Phasengleichlaufpotentiometers PS lässt sich bei Wiedergabe der aufgezeichnete Impuls um 24 ms verzögern.

## STEBILD

Wird bei Wiedergabe die Stehbildtaste eingedrückt, so stoppt das Bandlaufwerk und die aufgezeichneten Bezugsimpulse können vom Synchrokopf nicht abgegriffen (gelesen) werden. Um trotzdem eine zufriedenstellende Synchronisation zu gewährleisten, wird die 50-Hz-Netzspannung als Bezugsvorgang für die Tachometerimpulse (Kopffrommelage) benutzt. Trifft der Kopf nicht genau auf die Videospur, so kann das Bild teilweise verzerrt erscheinen. Um in einem solchen Falle eine unverzerrte Bildwiedergabe einzustellen, muss die Bandschleife sinngemäss und feinfühlig ein wenig gedreht werden, bis ein zufriedenstellendes Resultat erhalten wird. Eine über 5 Minuten dauernde Stehbildwiedergabe ist zu vermeiden, da die rotierenden und ein- und dieselbe Videospur abtastenden Köpfe das Magnetband an dieser Stelle beschädigen können.

## NETZTEIL

Die von der Sekundärwicklung des Netzumspanners gelieferte Wechselspannung wird in Vollwellenschaltung ( $4 \times \text{BY233}$ ) gleichgerichtet, mittels des Glättungsfilters C1 und C2 geglättet und dem in Reihe mit der Last geschalteten Transistor T1 zugeführt, der zusammen mit T601 ein Spannungsregelnetzwerk bildet. Bei einem Anstieg der Ausgangsspannung wird vom Teiler R604 – R605 – R606 eine Steuerspannung der Basis des Transistors T601 zugeführt. Am Emitter des Transistors T602 liegt hingegen als Bezugswert eine Vorspannung, die von der Zenerdiode und dem Widerstand R603 bestimmt wird.

Ergebnis ist ein Anstieg des Transistorstroms durch T601 und ein verhältnismässig grösserer Spannungsabfall am Widerstand R602, was eine Verringerung der negativen Basisvorspannung des Transistors zur Folge hat. Dies führt zu einer Herabsetzung des Transistorstroms durch T1 und einer Verringerung der Ausgangsspannung.

Bei Schwankungen der 220-V-Netzspannung um  $\pm 20$  V liefert der Netzteil bei 1 A Laststrom eine geregelte Gleichspannung von  $12,5 \pm 0,1$  V.

Im genauen Einstellung der Ausgangsspannung dient der Stellwiderstand R606.



be gently turned and the picture on the TV kinescope observed simultaneously until it becomes proper. The still picture cannot last more than approximately 5 minutes, because the rotating heads reading a single track may cause a harm to the video tape at the place of contact.

## POWER SUPPLY UNIT

The AC voltage from the secondary winding of the mains transformer is rectified by the full-wave rectifier 4 x BY 233, and after filtering out the AC component by the capacitors  $C_1$  and  $C_2$ , – fed to the voltage regulator T1 – T601. Power transistor T1 is connected in series with the load. If the output voltage increases, a control voltage from the voltage divider R604 – R605 – R606 is fed to the base of the transistor T601, whereas the emitter of the transistor T602 is biased by the reference voltage obtained from the Zenner diode D602 and resistor R603.

Because of this, the current of the transistor T601 will increase, the voltage drop on the resistor R602 will increase and the negative voltage of the base of the transistor T1 will decrease.

The result of this will be the decrease of the current of the transistor T1 and the decrease of the output voltage. The stabilized power supply unit provides DC voltage of  $12.5 \text{ V} \pm 0.1 \text{ V}$  at the load of 1 ampere and with the 220 V mains voltage changing by  $\pm 20 \text{ V}$ .

The accurate adjustment of the output voltage is done by means of rheostat R606.

## SERVOMECHANISM

The servomechanism serves for maintaining constant speed of the drum with heads, in order that during playback the same tracks are traced that have been recorded and their scanning commences at equal times.

The drum with heads has a small permanent magnet that produces, on each revolution of the drum, a voltage pulse called tachometer pulse in the tachometer head GS located in the fixed part of the drum. The transistor T501 amplifies the positive slope of the pulse, thus causing a negative pulse to appear in the collector circuit. This negative pulse is conveyed through the diode D501 to the bistable multivibrator T502 – T503 which acts as phase detector.

The negative needle pulse from the synchronization system (the reference pulse read from tape) is fed to the transistor T503 through the diode D502. As the drum with heads rotates (1500 r.p.m.), the needle pulses of 25 Hz are fed to the servo system and are compared with the phase of the reference pulses in the phase detector (flip-flop). The pulse duty factor of the square voltage on the collectors of the phase detector is a measure for the phase shift between the pulses.

The pulse voltage is picked up from both collectors of the phase detector through resistors R514 and R515 and charges the capacitors C507 and C508 as well as C510 and C516. The AC component compensation occurs in the filter C507, R516 and C508, R515.

The DC component controls the base of the DC amplifier T507 through the 25 Hz rejection filter constructed of transistors T504 – T505.

The base of transistor T507 picks up the DC component directly and the remnants of the 25 Hz AC component

## NACHLAUFREGLER

Der Nachlaufregler dient zur Konstanthaltung der Kopfscheibendrehzahl, um bei Wiedergabe einen präzisen Abgriff der aufgezeichneten Videospuren und einen Abtastbeginn in gleichen Zeitabständen zu gewährleisten. In der Kopfscheibe sitzt ein kleiner Dauermagnet, der bei jeder Umdrehung der Scheibe einen sog. Tachometerimpuls in dem am feststehenden Teil der Kopftrommel befestigten Tachometerkopf GS induziert.

Die ansteigende Flanke dieses Impulses wird vom Transistor T501 verstärkt, woraufhin an dessen Kollektor ein negativer Impuls erscheint, der über die Diode D501 dem als Phasendetektor arbeitenden Flip-Flop T502 – T503 zugeführt wird. Gleichzeitig werden über Diode D502 die vom Magnetband abgegriffenen, negativen Nadelspitzenimpulse, als Bezugssignal aus dem Synchronkanal der Basis des Transistors T503 eingespeist.

Bei 1500 U/min der rotierenden Kopfscheibe beträgt die Folgefrequenz der dem Nachlaufregler zugeführten Nadelspitzenimpulse, die im Phasendetektor (Flip-Flop) mit der Phase der Bezugsimpulse verglichen werden, 25 Hz.

Mass für die Phasenverschiebung zwischen diesen Impulsen ist das Tastverhältnis der Rechteckspannung an den Kollektoren des Phasendetektors. Der Impulsvorgang wird an beiden Kollektoren des Detektors über die Widerstände R514 und R515 abgegriffen, worauf die Kondensatoren C507 und C508, sowie C510 und C516 mit dieser Spannung aufgeladen werden. Die Filternetzwerke C507 – R516 und C508 – R515 dienen zur Kompensation des Wechselstromanteils.

Der Gleichstromanteil steuert über das auf den Transistoren T504 – T505 aufgebaute 25-Hz-Sperrfilter die Basis des Gleichstromverstärkers T507.

Die Basis des Transistors T507 erhält einmal über die Eingangsimpedanz R524 – R523 – C514 unmittelbar den Gleichstromanteil und die Restspannung des 25-Hz-Wechselstromanteils, und einmal die im selektiven Verstärker T504 – T505 verstärkte und um  $180^\circ$  phasenverschobene 25-Hz-Wechselstromkomponente.

Die Amplitude der Kollektor-Ausgangsspannung des Transistors T505 lässt sich mittels des Stellwiderstands R526, und die Phase mittels des Stellwiderstands R522 einstellen. Ergebnis dieses Schaltungsaufbaus ist die Löschung der 25-Hz-Restspannung. Der Operationsverstärker besteht aus den Transistoren T507 – T508 – T509 – T510 und wird durch ein Gegenkopplungsnetzwerk stabilisiert. Die Elemente der Gegenkopplung (R541) und der Mitkopplung (R523 – R524 – C514) sind so gewählt worden, dass der Frequenzgang des Verstärkers der Zeitkonstante des mechanischen Bewegungssystems entspricht.

Die extrem niederfrequente Phasenverstärkung hängt hauptsächlich von den Elementen R541 – R523 – R524 ab. Das Zeitglied C514 – R524 bestimmt den Anfang, und das Zeitglied C523 – C514 das Ende der Differentiationsperiode.

R218 und C218 schwächen ausserhalb des Arbeitsbereichs liegende, hohe Frequenzen. Zur Gewährleistung einer zweckmässigen Funktion, muss der Gleichstrom-Operationsverstärker über eine grosse Verstärkung verfügen. Zur Vergrösserung der Verstärkung wird der Basis des Transistors T508 eine Mitkopplungsspannung

through the input impedance R524, R523, C514, and through the selective amplifier T504 – T505 the 25 Hz AC component reversed in phase by 180-degrees. The collector output voltage amplitude of T505 is adjusted by the resistor R526 and the phase by the resistor R522.

It results in the compensation of the remnants of the 25 Hz signal. The operational amplifier consists of the transistors T507 – T508 – T509 – T510. Negative feedback is used to stabilize the amplifier. The negative feedback element R541 as well as the positive feedback elements R523 – R524 – C514 ensure that the amplifier gain plotted against frequency (i.e. the frequency response) corresponds to the time constant of the mechanical system.

The amplification of very low frequencies depends mainly on R541 – R523 – R524. The time constant C514 – R524 determines the commencement, and the time constant R523 – C514 determines the termination of the differentiation range. R218 and C218 attenuate higher frequencies beyond the operating range. The DC operational amplifier must have high gain for proper operation. To increase the gain, positive feedback is fed from the voltage divider R528 – R543 to the base of T508.

In this state the system passes a band of approximately 0.1 Hz. The coil of an electromagnetic brake is connected in the collector circuit of T2. A change in phase between the tachometer pulses (those of the drum with heads) and the reference pulses (read from tape) causes the current in the brake coil to change and consequently controls the braking of the motor that is driving the drum with heads.

The voltage on the base transistor T508, adjusted by the potentiometer R530, determines the balance that is achieved at a phase shift of 180-degrees between the reference pulse and the tachometer pulse (the position of disc with heads).

Every high gain loop has a narrow transmission band and therefore it may become unstable when the pulses coming from the starting drum with heads, are of lower frequency than that of the reference pulses.

Unstable operation of the system can be avoided by increasing the band width and eliminating the integration. A band width increase up to  $\pm 1$  Hz is enabled by the diodes D504 – D505.

The diodes D503, D504 are cut off by the bias voltage during normal operation. The emitter follower T506 is separated from the base of T508 and the integrating capacitor C519. The variable signal will appear during starting on the base of transistor T506 through the filter R515 – C516, and depending on the polarization, the threshold voltage of the diodes D503, D504 will be exceeded. The conducting diode passes the signal with insignificant resistance to the base of the transistor T508.

The operational amplifier is now controlled from the phase detector by the opposite phase, its gain decreases due to the small resistance of the follower, and consequently an increase of the band width is achieved. A low resistance circuit (emitter impedance  $T506 - 1/2 R534 + D503$  or  $1/2 R534 + D504$ ) is connected parallel to C519. Capacitor C519 is connected to the follower for a practically short time so that its integrating action is eliminated. Thus the starting system ensures that the servo system balances very fast. As long as the voltage on T506 is below the threshold cut-off voltage of the diodes D503, D504, the control system resumes its integrating function.

vom Spannungsteiler R528 – R543 zugeführt. Das vom Netzwerk übertragene Frequenzband beträgt 0,1 Hz.

Im Kollektorkreis des Transistors T2 liegt als Stellglied die Spule der elektromagnetischen Bremse H des Kopfradantriebs. Jeder Phasendifferenz zwischen den Tachometerimpulsen (Kopfraddrehzahl) und den Bezugsimpulsen vom Band (Synchrospur) folgt eine verhältnismäßige Änderung des Bremsstroms und auf diese Weise der auf den Kopfradmotor wirkenden Bremskraft. Der bei einem  $180^\circ$  betragenden Phasenwinkel zwischen den Tachometer- und den Bezugsimpulsen auftretende Gleichgewichtszustand richtet sich nach der Basisspannung an T508 und lässt sich mit Hilfe des Stellpotentiometers R530 einstellen. Jeder Regelkreis mit grosser Verstärkung hat einen schmalen Durchlassbereich. So kann also der hier beschriebene Regler beim Anlauf der Kopfscheibe, bei weit unter der Bezugsimpulsfrequenz liegender Tachometerimpulsfrequenz, instabil werden. Dem kann durch Erweiterung der Durchlassbandbreite und durch Elimination des I-Verhaltens entgegengewirkt werden. Zur Erweiterung der Bandbreite auf  $\pm 1$  Hz dienen die Dioden D504 – D505.

Bei normalen Betrieb sind die Dioden D503 und D504 durch eine Vorspannung gesperrt, der Emittterverstärker T506 ist also von der Basis des Transistors T508 und dem Integrationskondensator C519 getrennt. Beim Anlauf erscheint das variierende Signal über das Filter R515 – C516 an der Basis des Transistors T506 und bewirkt, in Abhängigkeit vom anstehenden Vorzeichen, eine Überschreitung der Schwellspannung der Dioden D503 – D504. Die leitende Diode überträgt das Signal mit kleinem Widerstand auf die Basis des Transistors T508. Der Operationsverstärker wird jetzt vom Phasendetektor mit entgegengesetzter Phasenlage angesteuert, die Verstärkung sinkt infolge der geringen Impedanz der Folgeschaltung und die Bandbreite wird grösser. Der niederohmige Kreis (Emitterimpedanz von  $T506 + 1/2 R534 + D503$ , bzw.  $1/2 R534 + D504$ ) ist dem Kondensator C519 nebengeschaltet. Auf diese Weise liegt er praktisch eine kurze Zeitspanne lang am Folger und sein I-Verhalten wird eliminiert. Auf diese Weise wird ein sehr schnelles Erreichen des Gleichgewichtszustands des Regelkreises gewährleistet.

Sinkt die Spannung an T506 unter den Schwellwert (Sperrspannung) der Dioden D503 – D504, so wird das I-Verhalten des Regelkreises sofort wieder wirksam.

## TONKANAL

Der Tonkanal besteht aus:

- 1 – einem dreistufigen, auf den Transistoren T408, T409 und T410 aufgebauten Tonverstärker,
- 2 – einem HF-Generator (Transistor T412),
- 3 – einem Aussteuerungsanzeigerverstärker (Transistor T411).

Das Tonsignal wird über Kontakt 4 der Buchse G2, oder über die Kontakte 1 und 2 der Buchse G3 und den Spannungsteiler R2 – R3 eingespeist. Bei Aufnahme gelangt es über die Schalterkontakte 1 – 2 an die erste Verstärkerstufe T408 und über das Tonaufnahmepegelpotentiometer PF an die zweite Stufe T409. Zwischen dieser Stufe und der dritten T410 befindet sich ein Gegenkopplungsnetzwerk zur getrennten Entzerrung des Frequenzgangs bei Aufnahme und Wiedergabe. Bei

## SOUND CHANNEL

The sound channel consists of:

1. a sound amplifier – three stages of amplification constructed of the transistors T408 – T409 – T410,
2. an HF generator T412 (erase and sound bias)
3. a sound recording level indicator T411.

The sound signal is fed to the pin 4 of socket G2 or from the voltage divider R2, R3 through the pins 1,2 of G3.

In the recording position, the signal is passed through the selector contacts 1 – 2 to the first stage of the amplifier T408. The potentiometer PF is used to control the signal amplitude.

There is a negative feedback between the second stage T409 and third stage T410 for frequency correction, arranged separately for recording and separately for playback.

On recording, the correction system is operating through the elements R452 – R454 – C433.

After amplification and correction of higher frequencies by the correction system on recording, the sound signal is fed to the sound head GF through the contacts 1 – 11 of the selector B.

At the same time the signal, after detection and amplification by the transistor T411, controls the sound recording level indicator F. The HF generator is a Colpitts oscillator and operates at a frequency of 65 kHz.

The inductance of the erase head coil is an element of the generator resonant circuit.

The sound head is supplied with the HF signal providing the sound bias through the capacitive divider C440 – C441 – C422.

The recording correction system serves for attenuation of harmonics and consists of the elements R453, R455 – 434.

During playback the signal is fed to pin 4 of socket G2 through the contacts 8 – 9 of selector A.

### PICKUP (Fig. 17, item 15)

The pickup is used for passing the video signal from the last stage of the i.f. amplifier of the TV receiver to the video amplifier accommodated in the adaptor.

The pickup incorporates a capacitive divider and a wide-band matching transformer. Both the transformer and the capacitors have a good insulation resistant against breakdown because they separate the chassis of the TV receiver from the chassis of the Video Tape Recorder.

### ADAPTOR (Fig. 17, item 14)

The video signal is fed from the last stage of the i.f. amplifier of the TV receiver through the pickup to the two-stage video amplifier T1-T2 and then to the video detector D1.

After detection and amplification by transistor T3, the signal is passed to the emitter follower T4 and then to pin 2 of socket G1.

AGC is connected between the stages T1 and T3, based on transistors T7 – T6 – T3 and operates as follows:

If the input signal increases, the voltage drop on the collector of T3 increases – and the transistor T7, the collector of which is biased by the voltage divider R19 – R20, becomes conductive.

A current starts to flow through the circuit of the transistor T7 and the resistors R22 – R21 – R20. A voltage

Aufnahme erfolgt die Entzerrung über die Elemente R452 – R454 – C433.

Nach erfolgter Verstärkung und Entzerrung der höheren Frequenzen im Entzerrernetzwerk wird das Signal über die Kontakte 1 – 11 des Schalters B dem Kombikopf (Tonkopf) GF zugeführt.

Gleichzeitig steuert das Tonsignal nach erfolgter Detektion und Verstärkung im Transistor T411, den Aussteuerungsanzeiger F.

Der HF-Generator arbeitet in Colpitts-Schaltung auf 65 kHz, dabei bildet die Induktivität des Löschkopfes einen Teil des Schwingkreises.

Am kapazitiven Teiler C440 – C441 – C442 wird ein Teil der HF-Spannung abgegriffen und als Vormagnetisierungsspannung dem Tonkopf eingespeist.

Die Frequenzgangentzerrung bei Wiedergabe (Abschwächung höherer Frequenzen) erfolgt über die Elemente R453 – R455 – C434.

Das abgetastete Tonsignal wird über die Kontakte 8 – 9 des Schalters A dem Kontakt 4 der Buchse G2 zugeführt.

### ABGRIFF (Bild 17, Pos. 15)

Der Abgriff dient zur Ableitung des BAS-Signals von der letzten ZF-Verstärkerstufe des Fernsehempfängers zum Videoverstärker im Bild-Ton-Adapter (Vorschaltgerät), und enthält einen kapazitiven Teiler und einen Breitband-Anpassungsübertrager.

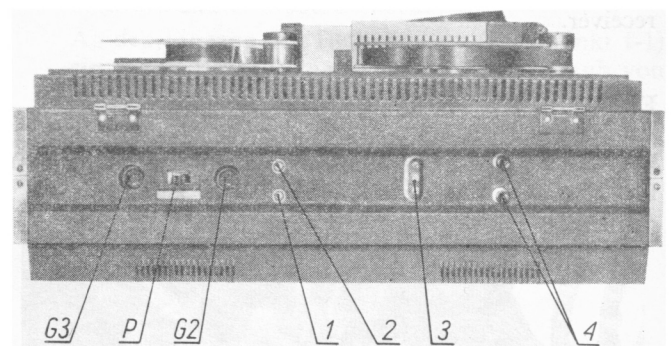


Fig. 26 Rear view of the Video Tape Recorder

1. Monitor
2. Camera
3. Mains socket
4. Fuses

Bild. 26 Blick auf den Videorecorder von hinten

1. Monitor
2. Kamera
3. Netzanschlussbuchse
4. Sicherungen

Sowohl der Übertrager, als auch die Kondensatoren haben eine für hohe Durchschlagsspannung bemessene Isolation, da sie das Chassis des Fernsehempfängers galvanisch vom Chassis des Recorders trennen.

### BILD-TON-ADAPTER (Bild 17, Pos. 14)

Das über den Abgriff von der letzten ZF-Verstärkerstufe des Fernsehempfängers Abgeleitete BAS-Signal wird im zweistufigen Videoverstärker T1 – T2 verstärkt und dem Videodetektor D1 zugeführt. Nach erfolgter Detektion gelangt es über die Verstärkerstufe T3 und den Emitterfolger T4 an Kontakt 2 der Buchse G1.

drop developed thus across the resistor R21 renders the transistor T6 conductive and the voltage drop across R24 controls the base of the transistor T5.

The transistor T5 (in the collector circuit of which there is a filter circuit F1 and resistor R6) attenuates the filter circuit and then by lowering the voltage on the collector of T1, decreases the gain of stage T1.

The change-over stage record/playback base on transistor T8.

In the record position there is no voltage fed to the base of the transistor T8 and consequently the transistor is cut off.

In the playback position the transistor base is supplied with the bias voltage from the point 5 of G1, the transistor is in a conductive state and passes the signal from the contact 2 of G1 to the emitter follower T9 and to the DC component restoring circuit D3.

After amplification, the AC and DC components are fed to the emitter of the modulator T12.

The 38 MHz signal is fed from the generator T11 to the base of the modulator T12. The 38 MHz carrier frequency, separated by the output transformer L2 and modulated by the video signal through the separating transformer Tr 2 is passed to pin 3 of G2 and fed through a cable to the input of the first intermediate frequency stage of the TV receiver.

At the same time, the plate voltage supply to the UHF unit of the TV receiver is cut off to prevent interference between the signal read from the tape of the Video Tape Recorder with that coming from the antenna of the TV receiver.

## ELECTRICAL MEASUREMENTS

**POWER SUPPLY UNIT** – printed circuit board PV-600, Fig. 27

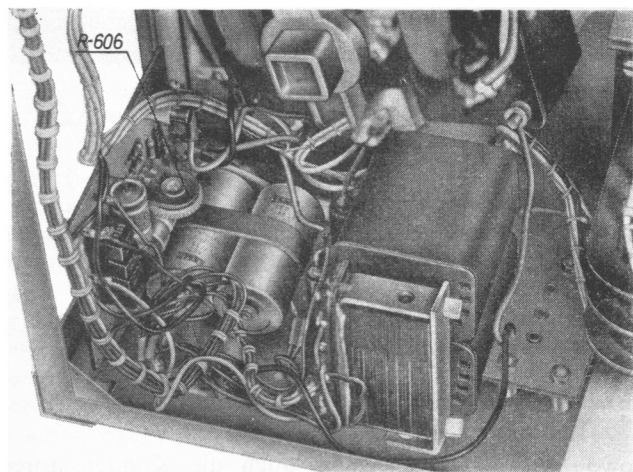


Fig. 27 Power supply assembly – printed circuit board PV-600  
Bild 27 Netzteil – Platte PV-600

- Measure the DC voltage of the stabilized power supply by means of an instrument the resistance of which is 100 kΩ/V.
- Depress the playback key.
- The DC voltage of the power supply across the points 6-4 should be  $12.2 \text{ V} \pm 2\%$ .
- Adjust the voltage by means of the resistor R-606.
- Depress the record key.

Zwischen T1 und T3 liegt ein auf den Transistoren T7 – T6 – T3 aufgebautes Automatiknetzwerk (AGC), das wie folgt arbeitet: Bei einem Anstieg der Eingangsspannung wächst der Spannungsabfall am Kollektor des Transistors T3 und Transistor T7, dessen Emitter durch eine am Teiler R19 – R20 gewonnene Spannung vorpolarisiert ist, wird leitend. Daraufhin fließt durch T7 und die Widerstände R22 – R21 – R20 ein Strom. Der Spannungsabfall an R21 macht den Transistor T6 leitend, der Spannungsabfall an R24 steuert die Basis des Transistors T5.

Transistor T5 (in dessen Kollektorkreis das Filter F1 und der Widerstand R6 liegen) dämpft den Filterkreis und verringert die Verstärkung der Stufe T1 durch Herabsetzung der Kollektorspannung des Transistors.

Transistor T8 arbeitet als Aufnahme-Wiedergabe-Schalter. Bei Betriebsart „Aufnahme“ wird der Basis dieses Transistors keine Spannung zugeführt, so dass er gesperrt ist.

Bei Betriebsart „Wiedergabe“ erhält T8 über Kontakt 5 der Buchse G1 eine Basisvorspannung die ihn leitend macht und das Signal von Kontakt 2 der Buchse G1 zum Emitterfolger T9 und die Gleichspannungsanteil -Rückbringungsstufe D3 durchlässt. Nach erfolgter Verstärkung wird die Wechselspannungskomponente mit dem Gleichspannungsanteil an den Emitter des auf T12 aufgebauten Modulators gelegt. Der Basis des Modulators wird hingegen vom Oszillator T11 ein 38-MHz-Signal eingespeist.

Die im Ausgangsübertrager L2 ausgesiebte, mit dem BAS-Signal modulierte 38-MHz-Trägerwelle wird über den Trennübertrager Tr2 dem Kontakt 3 der Buchse G2, und weiter die Verbindungsleitung, dem Eingang der ersten ZF-Verstärkerstufe des Fernsehempfängers zugeführt. Um eine Überlagerungsstörung des vom Band abgetasteten Signals mit dem von der Antenne zugeführten Fernsehsignal zu vermeiden, wird gleichzeitig die Anodenspannungszuführung zum VHF-Tuner (Kanalwähler) im Empfänger unterbrochen.

## ELEKTRISCHE MESSUNGEN

**NETZTEIL** – Printplatte PV-600, Bild 27

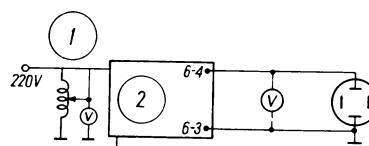


Fig. 28 Diagram for power supply unit measurements  
1. Autotransformer  
2. Stabilized power supply unit

Bild 28 Messschaltung zur Kontrolle des Netzteils  
1. Stelltransformator  
2. Geregelter Netzteil

- Mit einem Messinstrument von 100 kΩ/V Eigenwiderstand, Ausgangs-Gleichspannung des Netzteils kontrollieren.
- Wiedergabetaste betätigen.
- Die am Messpunkt 6-4 des Netzteils gemessene Gleichspannung soll  $12,2 \text{ V} \pm 2\%$  betragen.
- Korrektur mittels Stellwiderstands R606.
- Aufnahmetaste eindrücken.



- The DC voltage should change no more than 0.1 V.
- Connect a scope to points 6-4.
- Voltage ripple should not exceed 24 mV peak-to-peak.
- When changing the mains supply by means of an autotransformer within the range of  $220\text{ V} \pm 10\%$ , the output voltage should be equal to  $12.2\text{ V} \pm 1\%$ .

## RECORDING CHANNEL

**1. Low-pass filter** – L101 – L102, printed circuit board PV-100, Fig. 29

- Depress the record key.
- Apply a wobbulator signal of 1 V<sub>pp</sub> and deviation 0 – 3 MHz to the input of the low-pass filter, point 1-1.
- Tune the filter by rotating the cores of the coils L101 and L102.
- Set the slope of the filter transmission characteristic to the limit frequency of 1.7 MHz as shown in Fig. 31.

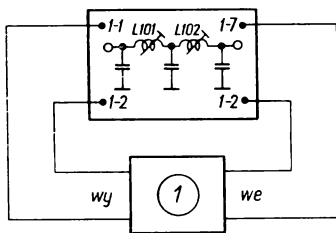


Fig. 30 Diagram for low-pass filter measurements  
1. Wobbulator

Bild 30 Tiefpassabgleich  
1. Wobbelsichtgerät

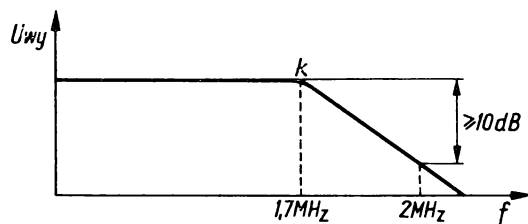


Fig. 31 Filter transmission characteristic  
Bild 31 Tiefpass Übertragungskennlinie

**2. Modulator** – printed circuit board PV-100, Fig. 29

### a) Measurement of the modulator frequency

- Depress the "record" key.
- Tune the modulator T105 – T106 without a control signal by means of the core of the L103 coil to 2 MHz.
- By means of the resistor R 126, adjust the modulator signal amplitude to a voltage of 1.5 V P-P.

- Die Gleichspannung darf sich nicht mehr, als um 0,1 V ändern.
- Oszilloskop an Messpunkt 6-4 anschließen.
- Die gemessene Brummspannung darf höchstens 25mV<sub>ss</sub> betragen.
- Bei Spannungsänderungen am Stelltrafo um  $\pm 10\%$  vom 220-V-Nennwert der Netzspannung, muss die Ausgangsspannung  $12,2\text{ V} \pm 1\%$  betragen.

## AUFNAHMEKANAL

**1. Tiefpass L101 – L102 – Printplatte PV-100, Bild 29**

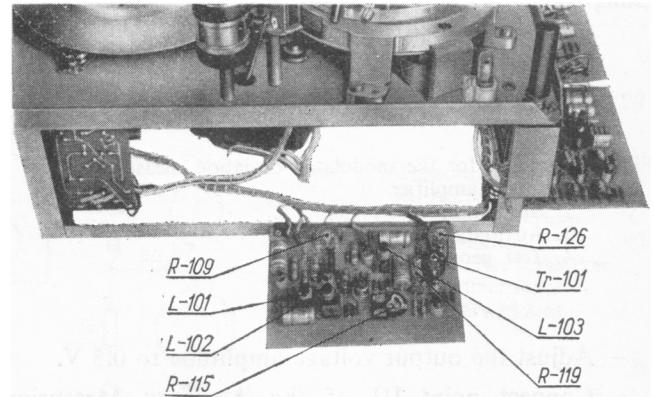


Fig. 29 Assembled printed circuit board PV-100  
Bild 29 Printplatte, vollständig PV 100

- Aufnahmetaste niederdrücken.
- An den Eingang des Tiefpassfilters (Messpunkt 1-1) ein Signal von 1 V<sub>ss</sub> und einem Frequenzhub von 0 bis 3 MHz aus einem Wobbelsichtgerät legen.
- Tiefpass durch entsprechendes Drehen der Spulenkern L101 und L102 abgleichen.
- Knick der Übertragungskennlinie des Filters nach Bild 31 auf die Grenzfrequenz 1,7 MHz einstellen.

**2. Modulator** – Printplatte PV-100, Bild 29

### a) Modulatorfrequenz

- Aufnahmetaste niederdrücken.
- Durch Drehen des Spulenkerns L103, Frequenz des Modulators T105 – T106 in Abwesenheit eines Steuersignals auf 2 MHz einstellen.
- Mittels des Stellwiderstands R126 Modulatorsignalamplitude auf 1,5 V<sub>ss</sub> abgleichen.

Fig. 32 Diagram for the modulator frequency measurements  
1. Modulator T105-T106  
2. Wavemeter

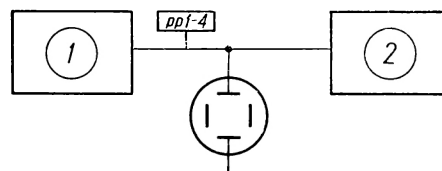


Bild 32 Messung der Modulatorfrequenz  
1. Modulator T105-T106  
2. Wellenmesser

### b) Measurement of the modulator deviation

- Depress the "record" key.
- Apply picture white signal from a test generator to the socket G2, pin 2.

### b) Modulator-Frequenzhub

- Aufnahmetaste eindrücken.
- Aus einem TV-Testbildgenerator Bildweiss-Signal an Kontakt 2 der Buchse G2 legen.

- Adjust the generator signal amplitude for 1 V<sub>pp</sub>.
- Set the potentiometer R 115 (white limiter) to minimum resistance.
- Apply the signal from the signal generator to point I of the Auxiliary Measuring Circuit.
- Tune the generator to 3 MHz.

- Signalamplitude auf 1 V<sub>ss</sub> einstellen.
- Potentiometer R115 (Weisspegelbegrenzer) auf kleinsten Widerstandswert einstellen.
- An Punkt I des Hilfs-Messnetzwerks einer Messsender anschliessen.
- Frequenz des Messsenders auf 3 MHz einstellen.

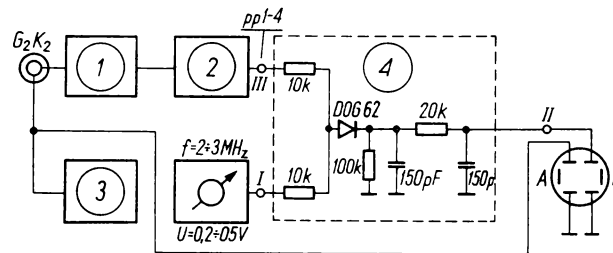


Fig. 33 Diagram for the modulator deviation measurements

1. Input amplifier
2. Modulator
3. Auxiliary measuring circuit
4. Test generator

Bild 33 Abgleich des Modulator-Frequenzhubs

1. Eingangsverstärker
2. Modulator
3. Hilfs-Messnetzwerk (HM)
4. Testbildgenerator

- Adjust the output voltage amplitude to 0.5 V.
- Connect point III of the Auxiliary Measuring Circuit to the point 1-4 of the modulator.
- Connect a two-beam oscilloscope as follows:
- Channel A to the point II of Auxiliary Measuring Circuit.
- Channel B to the pin 2 of socket G2.
- Produce a beat at the white peaks by means of the potentiometer PV (video level control).
- Tune the signal generator frequency to 2 MHz.
- Produce a beat for:
  - a) Frame (line) synchronization pulses 1.9 MHz
  - b) Blanking level 2.1 MHz as in Fig. 34
- Set the pointer of the video level indicator to the boundary of the red field by means of the adjustable resistor R-109.

- Ausgangsspannungsamplitude auf 0,5 V einstellen.
- Punkt III des Hilfs-Messnetzwerks mit Anschluss 1-4 des Modulators verbinden.
- Zweistrahl-Oszillograf wie folgt anschliessen:
  - Kanal A an Punkt II des Hilfs-Messnetzwerks,
  - Kanal B an Kontakt 2, Buchse G2.
- Mittels des Bildaufnahmepegelpotentiometers PV eine Überschwebung auf den Weissspitzen einstellen.
- Messsenderfrequenz auf 2 MHz umstellen.
- Überschwebungen wie folgt einstellen:
  - a) auf 1,9 MHz für die Vertikal-(Zeilen-) Synchronimpulse,
  - b) auf 2,1 MHz für den Austastpegel (siehe Bild 34).
- Mittels des Stellwiderstands R109 Zeiger des Aussteuerungsanzeigers TV auf die Grenze des roten Skalensektors einstellen.

#### Note:

If the beat appears on other frequencies than specified above, the carrier frequency of the modulator and the deviation should be corrected.

#### Zur Beachtung:

Sollten die überschwebungen auf anderen Frequenzen auftreten, so ist die Trägerfrequenz des Modulators zu korrigieren und danach der Hub erneut abzugleichen.

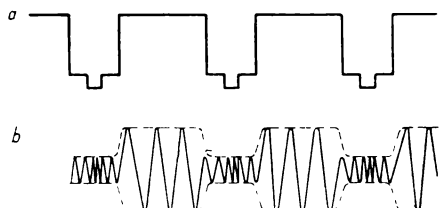


Fig. 34 Signal patterns produced on the screen of the oscilloscope:  
a - white level signal  
b - output voltage from the auxiliary measuring circuit

Bild 34 Vergänge am Leuchtschirm:  
a - Bildweiss-Signal  
b - HM-Ausgangsspannung

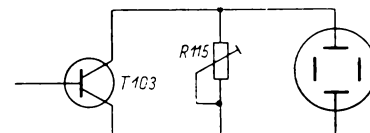


Fig. 35 Diagram for white level adjustment

Bild 35 Weisspegelabgleich

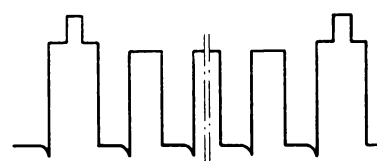


Fig. 36 Waveform on the white level limiter

Bild 36 Vorgang am Weisspegelbegrenzer

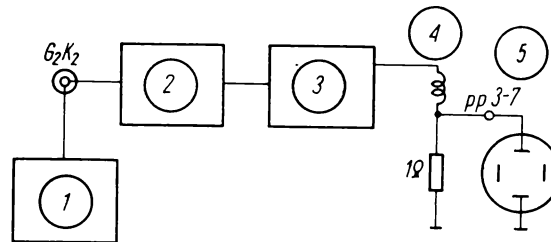
### c) Adjusting of the white limiter

- Depress the record key.
- To the pin 2 of the socket G2, apply the pattern grid signal of 1 V from the test generator.
- Set the potentiometer PV (video level control) to 100% deviation (set the pointer of the video indicator to the boundary of the red field).
- Connect scope to the collector of the transistor T103 P11 (printed circuit board PV-100, Fig. 29) as shown in Fig. 35.
- By means of the resistor R-115, adjust the white level as shown in Fig. 35.

### 3. Video record amplifier – printed circuit board PV-100, Fig. 29

Fig. 37 Diagram for the video record amplifier measurements

1. Test generator
2. Modulator
3. Record amplifier
4. Rotating transformer
5. Primary winding



- Depress the “record” key.
- Do not apply signal.
- Set the potentiometer PV (video level control) to minimum.
- Connect scope to the point 3-7.
- By means of the resistor R-126 set the voltage on 1 Ω to the value of 80 mV P-P.

#### Note:

Due to the tolerances of the video heads it is possible that the maximum recording current will not be produced at the given voltage.

Optimal recording current is achieved in the following way:

- Apply the picture white signal from the test generator to G2 K2. Set the potentiometer PV to full level (the level control pointer on the boundary of the red field).

Record picture white signal at various values of the recording current (adjust by means of the resistor R-126).

Select playback.

By means of a scope measure the playback voltage in point 2-1 at the amplifier output.

The optimal recording current is achieved at maximum playback voltage.

- Apply the pattern grid signal from the test generator to G2 K2.
  - Set the level control to the point approximately 2 mm before the boundary of the red field by means of potentiometer PV (video level control).
  - Depress the record key.
  - Connect scope to the point 3-7.
  - Record the pattern grid signal at various values of the recording current – adjust by means of the resistor R-126.
  - Depress the playback key.

### c) Weisspegelbegrenzer

- Aufnahme Taste eindrücken.
- Gittersignal von 1 V<sub>ss</sub> aus einem TV-Testbildgenerator an Kontakt 2 der Buchse G2 legen.
- Bildaufnahmepegelpotentiometer PV auf 100% Hub einstellen (der Zeiger des Drehspulinstruments an der Grenze des roten Skalensektors).
- Elektronenstrahloszillograf nach Bild 35 an den Kollektoranschluss P11 des Transistors T103 anschliessen (Printplatte PV-100, Bild 29).
- Weisspegel laut dem im Bild 35 gezeigten Vorgang mit Hilfe des Stellwiderstands R115 einstellen.

### 3. Video-Aufnahmeverstärker – Printplatte PV-100, Bild 29

Bild 37 Messschaltung für den Video-Aufnahmeverstärker

1. Testbildgenerator
2. Modulator
3. Aufnahmeverstärker
4. Drehüberträger
5. Primärwicklung

- „Aufnahme Taste“ eindrücken.
- Kein Signal anlegen.
- Bildpegelregler PV völlig zudrehen.
- Oszillograf an Punkt 3-7 anschliessen.
- Mittels des Stellwiderstands R-126, Spannung am 1-Ohm-Widerstand auf 80 mV<sub>ss</sub> einstellen.

#### Zur Beachtung!

Es kann infolge der Fertigungsstreuung der Videoköpfe vorkommen, dass der maximale Schreibstrom beim angegebenen Spannungswert nicht erhalten wird.

Zur Einstellung des optimalen Schreibstroms verfährt man folgendermassen:

- Bildweiss-Signal aus einem TV-Testbildgenerator an Kontakt 2 der Buchse G2 legen, Potentiometer PV auf volle Aussteuerung einstellen (Zeiger des Aussteuerungsanzeigers an der Grenze des roten Skalensektors).

Weissignal bei verschiedenen Schreibstromwerten aufnehmen (Einstellung mittels des Stellwiderstands R-126).

Gerät auf Wiedergabe umschalten.

Abgetaste Spannung am Verstärkerausgang (Punkt 2-1) mittels eines Oszillografen messen.

Dem optimalen Schreibstrom entspricht die maximale Wiedergabespannung.

- Schachbrettsignal aus einem Testbildgenerator an G2, K2, legen, Potentiometer PV so einstellen, dass der Zeiger des Drehspulinstruments TV etwa 2 mm vor dem Grenzstrich des roten Skalensektors steht. Aufnahme Taste niederdrücken.

Oszillograf an Punkt 3-7 anschliessen.

Schachbrettsignal bei verschiedenen Schreibstromwerten aufnehmen (Einstellung mittels des Stellwiderstands R-126). Gerät auf Wiedergabe umschalten.

- In case of overshoots, the vertical edges of the pattern grid will appear frayed on playback as shown in Fig. 38.
- In such case, the recording current should be decreased by approximately 15 to 20% from the value corresponding to overload.

Bei Übersteuerungen erscheinen die vertikalen Grenzlinien des Schachbrettmusters bei Wiedergabe zackig, wie im Bild 38 dargestellt. Im einem solchem Falle muss mit R126 der Schreibstrom vom Übersteuerungswert um rund 15 bis 20% zurückgedreht werden.

Fig. 38 Overmodulated pattern grid signal displayed on playback

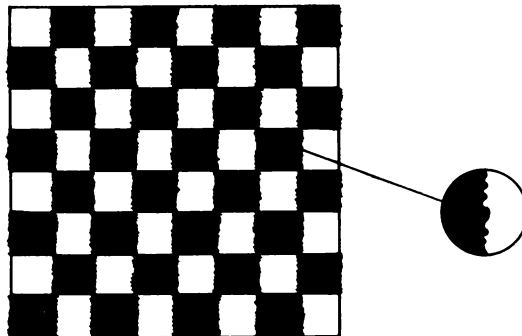


Bild 38 Durch Übersteuerung verzerrt wiedergegebenes Schachbrettsignal

#### VIDEO PLAYBACK AMPLIFIER T301 – Printed circuit board PV-300, Fig. 40

#### BILDWIEDERGABEVERSTÄRKER T301 – Printplatte PV-300, Bild 40

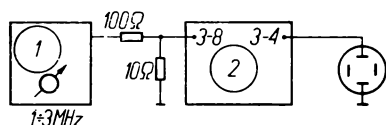


Fig. 39 Diagram for the video playback amplifier measurements  
1. H.F. generator  
2. Playback amplifier

Bild 39 Messung und Abgleich des Bildwiedergabeverstärker  
1. HF-Messsender  
2. Wiedergabeverstärker

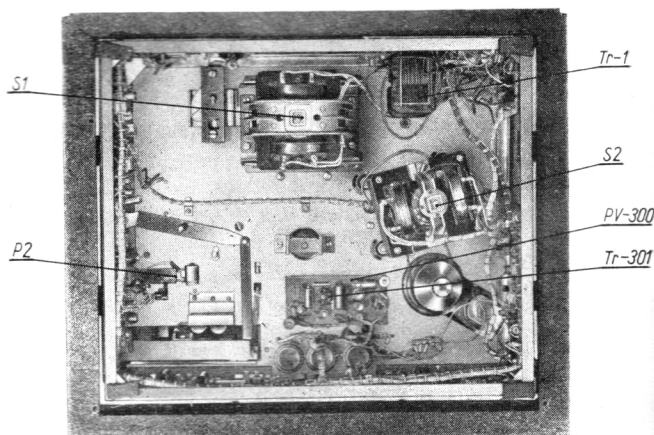


Fig. 40 Bottom view of the Video Tape Recorder  
Bild 40 Blick auf den Videorecorder von unten

- Do not depress any keys
- Disconnect the leads from the points 3-4 and 3-8.
- Connect a h.f. signal generator to the point 3-8 via a divider as shown in the drawing.
- Set the generator output voltage to 10 mV rms.
- Connect scope to the point 3-4 – scope input resistance should be more than 1 MΩ parallel 30 pF.
- Tune the generator frequency to 2 MHz.
- The amplifier output voltage is equal to approximately 5 V<sub>pp</sub>.
- Tune the generator frequency to 3 MHz.
- The amplifier output voltage is equal to approximately 5 V<sub>pp</sub>.

- Keine Taste eindrücken.
- Anschlussdrähte von den Punkten 3-4 und 3-8 trennen.
- Einen HF-Messsender über einen Widerstandsteiler, wie im Bild 39 gezeigt, an 3-8 anschliessen.
- Ausgangsspannung des Messsenders auf 10 mV<sub>eff</sub> einstellen.
- Einen Oszillograf mit einer Eingangsimpedanz von mindestens 1 MΩ parallel 30 pF, an Punkt 3-4 anschliessen.
- Messsenderfrequenz auf 2 MHz einstellen.
- Die Ausgangsspannung des Verstärkers soll rund 5 V<sub>ss</sub> betragen.
- Messsenderfrequenz auf 3 MHz ändern.
- Die Ausgangsspannung des Verstärkers soll unverändert rund 5 V<sub>ss</sub> betragen.

#### MEASUREMENT OF THE LIMITER T201 – T202 Printed circuit board PV-200, Fig. 41

#### BEGRENZERNETZWERK T201 – T202 – Printplatte PV-200, Bild 41

- Do not depress any keys.
- Disconnect the leads from the point 2-1.
- Connect the generator to the point 2-1 and tune to  $f = 2$  MHz.

- Keine Taste eindrücken.
- Anschlussdraht von 2-1 trennen.
- Messsender an 2-1 anschliessen und auf 2 MHz einstellen.



Fig. 41 Printed circuit board  
PV 200 and PV 500

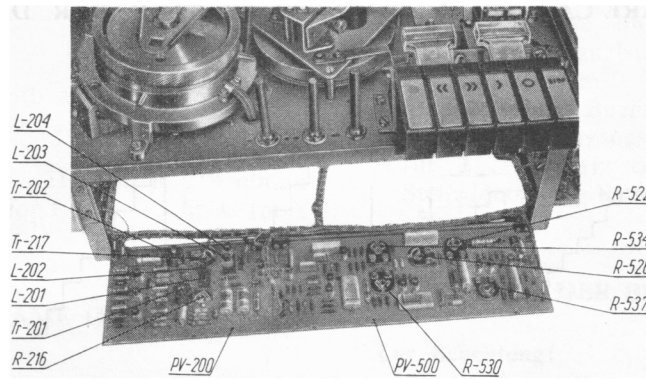


Bild 41 Printplatte PV 200 und  
PV 500

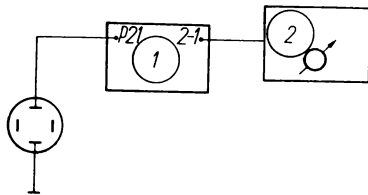


Fig. 42 Diagram for the limiter  
measurements  
1. Limiter system  
2. H.F. generator

Bild 42 Begrenzernetzwerk-  
Messschaltung  
1. Begrenzernetzwerk  
2. HF-Messsender

- Connect scope to the point P21.
- Set the generator output voltage to 300 mVpp.
- The voltage on the scope should be equal to 3 Vpp.
- Check the clipping action by changing the generator voltage within the range from 10 mV to 1 Vpp.

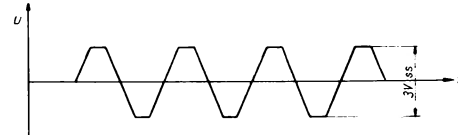


Fig. 43 Waveform at the li-  
miter output in point  
2-1

Bild 43 Spannungsvorgang am  
Begrenzerausgang  
(Punkt 2-1)

- Oszillograf an P21 anschliessen.
- Messsender-Ausgangsspannung auf 300 mV<sub>ss</sub> einstellen.
- Die am Oszillograf abgelesene Spannung soll 3 V<sub>ss</sub> betragen.
- Messsenderspannung im Bereich von 10 mV bis 1 V<sub>ss</sub> durchfahren und Wirkungsweise des Begrenzernetzwerks prüfen.

## MEASUREMENT OF THE DEMODULATOR (LINEARIZATION) – Printed circuit board PV-200, Fig. 41

D207 – D208 – D209 – D210, L202 – L201

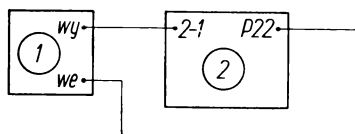


Fig. 44 Diagram for the demodula-  
tor measurements  
1. Wobulator  
2. Demodulator

Bild 44 Demodulator-Messschal-  
tung  
1. Wobbelsichtgerät  
Demodulator

## DEMODULATOR-LINEARISIERUNG (NETZWERK)

– Printplatte PV200, Bild 41

D207 – D208 – D209 – D210, L202 – L201

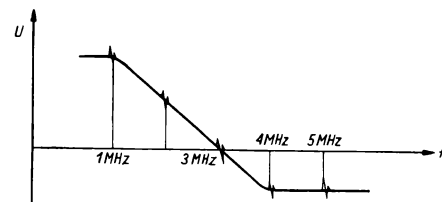


Fig. 45 Ramp characteristic of the  
demodulator

Bild 45 Demodulator-Kennlinie

### Diagram:

- Do not depress any keys.
- Connect the wobulator output to the point 2-1.
- Connect the wobulator input to the point P22.
- Set the wobulator output voltage to 120 mV.
- Set the deviation to  $\Delta F = 6$  MHz.
- Adjust the characteristic of the demodulator to the shape as shown in Fig. 45, by rotating the cores of the coils of the delay line L201, L202.

- Keine Taste eindrücken.
- Ausgang eines Wobbelsichtgeräts an 2-1 anschliessen.
- Eingang des Wobbelsichtgeräts mit P22 verbinden.
- Ausgangsspannung des Wobbelsichtgeräts auf 120 mV einstellen.
- Frequenzhub auf 6 MHz einstellen.
- Durch Drehung der Spulenkerne der Laufzeitkette L201, L202, den Demodulator-Kennlinienverlauf laut Bild 45 einstellen.

## CORRECTION OF THE SQUARE CASCADE CHARACTERISTIC

## KORREKTUR DER DEMODULATOR-KENNLINIE

Fig. 46 Signal waveforms during correction of the demodulator

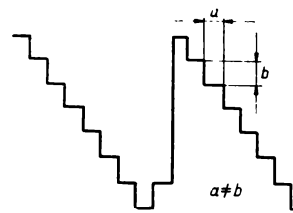
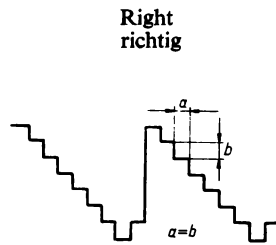


Bild 46 Signaltbilder beim Abgleich der Demodulator-Kennlinie

- Feed a square cascade signal from the test generator to G2 K2.
- Connect scope to the point 2-4.
- Depress the playback key.
- Correct any possible distortions of the square cascade signal shown in Fig. 46, by rotating the cores of the coils of the delay line L201 – L202.

- Treppensignal aus einem Testbildgenerator an G2, K2, legen.
- Oszillograf an 2-4 anschliessen.
- Taste „Wiedergabe“ eindrücken.
- Durch Abgleich der Laufzeitketten-Spulenkerne L201 – L202, eventuelle Verzerrungen der Wiedergabe des Treppensignals laut Bild 46 korrigieren.

## LOW-PASS FILTER T204 – T205 L204 – L203 Printed circuit board PV-200, Fig. 41

## TIEFPASS T204–T205–L204–L203–Printplatte PV-200, Bild 41

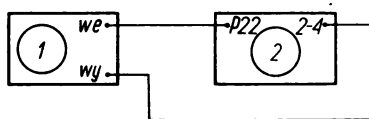


Fig. 47 Diagram for the low-pass filter measurements  
1. Wobbulator  
2. Low-pass filter

Bild 47 Schaltung für den Tiefpassabgleich  
1. Wobbelsichtgerät  
2. Tiefpass

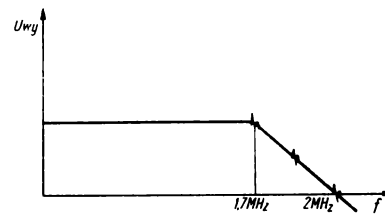


Fig. 48 Low-pass filter frequency response

Bild 48 Tiefpass-Kennlinie

- Depress the „playback” key.
- Shorten the point 2-1 to chassis.
- Connect the wobbulator output of 1 Vpp to the point P22.
- Connect the wobbulator input to the point 2-4.
- Set the deviation to  $\Delta F = 3$  MHz.
- By rotating the cores of the coils L203 – L204 adjust the filter transmission characteristic so that the knee of the slope appears at the frequency of 1.7 MHz, as shown in Fig. 48.
- Disconnect the lead from the point 2-1.

- „Wiedergabetaste” betätigen.
- Punkt 2-1 an Masse legen.
- Wobbelsichtgerät (Signalamplitude 1 V<sub>ss</sub>) an Punkt P22 anschliessen.
- Eingangsbuchse des Wobbelsichtgeräts mit Punkt 2-4 verbinden.
- Frequenzhub 3 MHz einstellen.
- Durch Übertragung der Spulenkerne L203 – L204, Knick der Übertragungskennlinie des Filters laut Bild 48 auf 1,7 MHz einstellen.
- Masseanschluss vom Punkt 2-1 trennen.

## ADJUSTING THE DEMODULATOR SYMMETRY Printed circuit board PV-200, Fig. 41

## DEMODULATOR-SYMMETRIEABGLEICH – Printplatte PV-200, Bild 41

Fig. 49 Diagram for the adjustment of the demodulator symmetry  
1. Playback channel  
2. H.F. generator

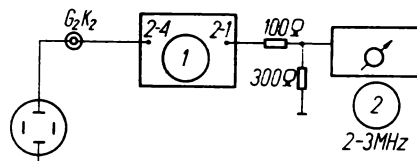


Bild 49 Schaltung für den Demodulator-Symmetrieabgleich  
1. Wiedergabekanal  
2. HF-Messender

### Diagram:

- Depress the playback key.
- Connect a h.f. generator with an output voltage of 50 – 100 mV to the point 2-1.
- Connect scope to G2 K2.
- By rotating the resistors R – 216 and R 217 obtain a minimum output voltage for  $f = 2 - 3$  MHz (max 60 mVpp).

## ADJUSTING THE INTERFRAME GAP

### Note:

The interframe gap should be adjusted after the setting of the synchronization stage and servo system has been accomplished.

- Apply a square cascade video signal from the test generator to the socket G2 K2.
- Depress the record key.
- By means of the potentiometer PV adjust the level to 100% modulation (the pointer of the level indicator should be set to a point 2 mm before the boundary of the red field).
- Connect a two-beam oscilloscope as follows:
  - Channel A – G2 K2
  - Channel B – point P52
- Adjust the pulse duty factor in channel B for 0.5, by means of the resistor R 530 (printed circuit board PV-500, Fig. 41).

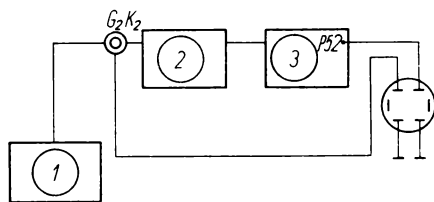


Fig. 50 Diagram for the adjustment of the interframe gap

1. Test generator
2. Modulator
3. Synchronization and servo control stage

Bild 50 Messschaltung für den Abgleich der Austastlücke

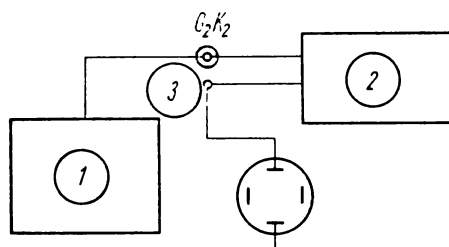
1. Testbildgenerator
2. Modulator
3. Synchronstufe und Nachlaufregler

- Adjust the pulse slope of the channel B to 10 lines (640  $\mu$ sec) before the vertical pulse in channel A as shown in Fig. 51, by means of the resistor R 429 (printed circuit board PV-400, Fig. 60).
- Record the video signal on tape.
- Play the video signal back and watch if the interframe gap has been adjusted properly.
- Any possible correction should be performed again on recording by means of the resistor R 429 and should be checked on playback.

## MEASUREMENT OF THE SIGNAL-TO-NOISE RATIO

Fig. 52 Diagram for measurements of the signal-to-noise ratio

1. Test generator
2. Video Tape Recorder
3. Monitor



- Wiedergabetaste eindrücken.
- Messsender (Signalspannung 50 bis 100 mV) an Punkt 2-1 anschliessen.
- Oszillograf an Buchse G2, Kontakt 2, anschliessen.
- Minimale Ausgangsspannung (maximal 60 mV<sub>ss</sub>) für 2...3 MHz durch sinngemäßes Drehen der Stellwiderstände R216 und R217 einstellen.

## EINSTELLEN DER BILDLÜCKE

### Zur Beachtung:

Die Bildlücke (Austastlücke) wird erst nach erfolgtem Abgleich der Synchronisationsstufen und des Nachlaufreglers eingestellt.

- Treppensignal aus einem TV-Testbildgenerator an G2, K2 legen.
- Aufnahmetaste eindrücken.
- Mittels des Bildaufnahmepegelreglers PV, Pegel auf 100% Modulation einstellen (Zeiger des TV-Aufnahmepegelanzeigers 2 mm vor dem Grenzstrich des roten Skalensektors).
- Zweistrahloszillograf wie folgt anschliessen:
  - Kanal A an G2, K2
  - Kanal B an Punkt P52

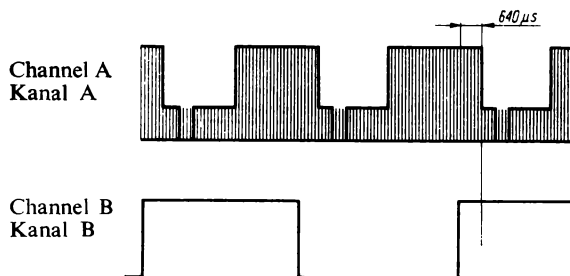


Fig. 51 Adjustment of the phase relation between the video signal and the signal from phase detector

Bild 51 Abgleich des Phasenwinkels zwischen dem Video- und dem Phasendetektorsignal

- Mittels des Stellpotentiometers R530 (Printplatte PV500, Bild 41), Impuls-Tastverhältnis im Kanal B auf 0,5 einstellen.
- Mittels des Stellpotentiometers R429 (Printplatte PV400, Bild 60), Impulsflanke im B-Kanal auf 10 Zeilen (640  $\mu$ s) vor dem Vertikal-Synchronimpuls im A-Kanal einstellen (Bild 51).
- Videosignal auf das Magnetband aufnehmen.
- Aufgenommenes Signal wiedergeben und prüfen, ob die Austastlücke richtig eingestellt ist.
- Eventuelle Nachkorrektur an R429 bei Betriebsart „Aufnahme“, darauf erneute Kontrolle bei Wiedergabe.

## MESSUNG DES SIGNAL/RAUSCH-ABSTANDS

Bild 52 Messschaltung zur Einstellung des Signal/Rausch-Abstands

1. Testbildgenerator
2. Videorecorder
3. Monitor

Fig. 53 Determination of the video noise

1. White level
2. Black level
3.  $U_{\text{sign}}$
4.  $U_{\text{noise}}$

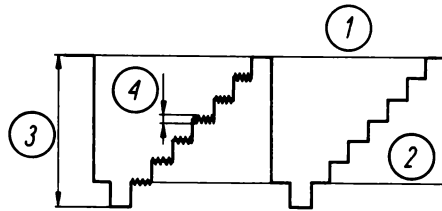


Bild 53 Bestimmung der Rauschspannung

1. Weisspegel
2. Schwarzpegel
3.  $U_{\text{sign}}$
4.  $U_{\text{rausch}}$

- Apply the square cascade signal from the test generator to G2 K2.
- Depress the record key.
- Adjust the modulation to 100%.  
(Set the indicator pointer to a point approximately 2 mm before the boundary of the red field).
- Record the test signal.
- Connect scope to the G2 K2.
- Depress the playback key.
- Play the recorded signal back.
- Adjust the signal distortions for minimum level by means of the track tracing potentiometer PS.

The signal-to-noise ratio must be  $\geq 38$  dB (for picture grey)

The ratio signal/noise is calculated according to the formula:

$$\frac{U_{\text{sig}}}{U_{\text{noise}}} = \frac{U_{\text{pp sig}}}{U_{\text{pp noise}}}$$

The peak noise voltage must not exceed 50 mV.

## MEASUREMENT OF THE TRACK TRACING RANGE

- Depress the key "Still Picture"
- Connect scope as follows:  
Channel A : collector - P43 printed circuit board PV-400  
Channel B : point 4 - 27 printed circuit board PV-400
- The scope time base is 5 ms/cm.
- Set track tracing potentiometer PS to minimum and maximum resistance R.
- The pulse from the mono-flop in point 4-27 should change its phase within the range  $T > 20$  msec with respect to the input pulse P43, if the position of the phase tracking potentiometer PS is being changed from minimum to maximum.

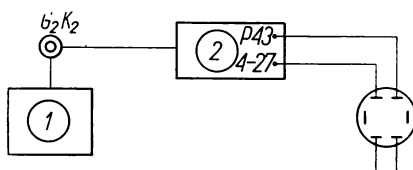


Fig. 54 Diagram for measurements of the track tracing range

1. Test generator
2. Synchronizing system

Bild 54 Kontrolle des Spuren-Nachlaufbereichs

1. Testbildgenerator
2. Synchronstufen

- Treppensignal aus einem Testbildgenerator an G2 K2 anschliessen.
  - Aufnahmetaste eindrücken.
  - Aussteuerungspegel auf 100% Modulation einstellen (Zeiger des Drehspulinstruments rund 2 mm vor der Grenze des roten Skalensektors).
  - Testsignal aufnehmen.
  - Oszillograf an G2, K2 anschliessen.
  - Gerät auf „Wiedergabe“ umschalten.
  - Aufgenommenes Signal beobachten.
  - Mit Hilfe des Gleichlaufpotentiometers PS kleinstmöglichen Störpegel im Signal einstellen.
  - Der Signal/Rausch-Abstand (bei Bildgrau gemessen) muss mindestens 38 dB betragen.
- Den Signal/Rausch-Abstand errechnet man aus folgender Beziehung:

$$\frac{U_{\text{sign}}}{U_{\text{rausch}}} = \frac{U_{\text{sign ss}}}{U_{\text{rausch ss}/6}}$$

Die Rausch-Spitzenspannung soll höchstens 50 mV betragen.

## KONTROLLE DES SPUREN-NACHLAUFBEREICHS

- Taste „Stehbild“ eindrücken.
- Zweistrahloszillograf wie folgt anschliessen:  
· Kanal A an P43 (Kollektoranschluss T403) - Printplatte PV400,  
· Kanal B an Punkt 4-27 - Printplatte PV400.
- Zeitablenkung des Oszillografen auf 5 ms/cm einstellen.
- Gleichlaufpotentiometer von  $R_{\text{min}}$  bis  $R_{\text{max}}$  durchdrehen.
- Beim Durchdrehen des ganzen Potentiometer-Stellbereichs von Minimum bis Maximum, soll der Monoflopimpuls (Messpunkt 4-27) seine Phasenlage in bezug auf den Eingangsimpuls an P43, um  $T > 20$  ms ändern.

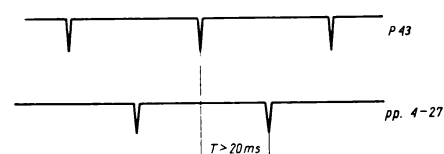


Fig. 55 Checking the track tracing range

Bild 55 Abgleich des Nachlaufbereichs

Fig. 56 Close up view of the drum  
1. Video head

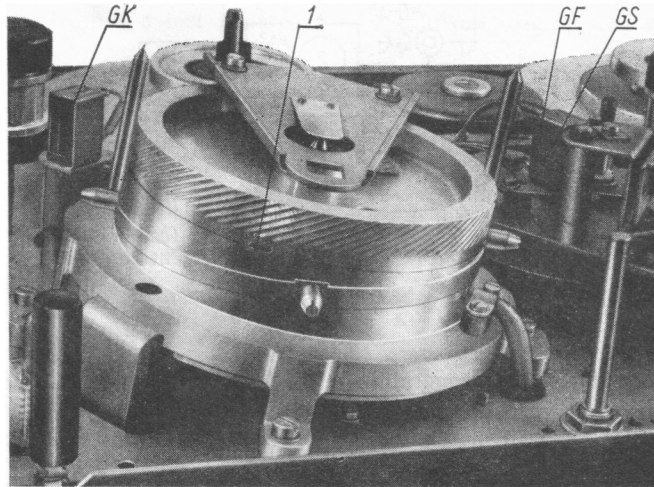


Bild 56 Blick auf die Kopftrommel  
1. Videokopf

Fig. 57 Measurement of the highest voltage amplitude in point 2-1  
1. Head I  
2. Head II  
3. Interframe gap

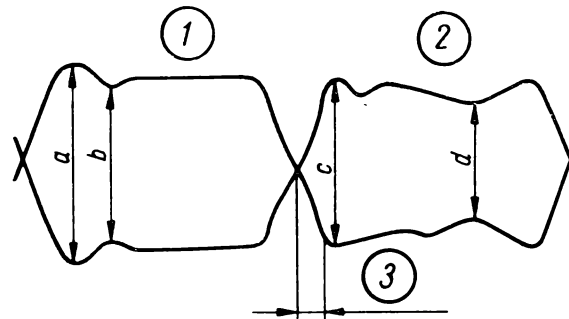


Bild 57 Signalamplitudenverlauf  
am Messpunkt 2-1  
1. Videokopf I  
2. Videokopf II  
3. Austastlücke

- Record the composite picture white signal with 100% modulation.
- Connect scope to the point 2-1. Printed circuit board PV-200, Fig. 41. (Time base 5 msec/cm).
- Select playback and by means of the potentiometer PS set the amplitude on the screen to maximum value as shown in Fig. 57.
- The ratio of amplitudes a or c on the heads I and II should be less than 3 dB.  
Minimum output voltage (b or d) must be  $\geq 150$  mVpp.

**Note:**

Since the amplitude changes periodically, the tape motion on the drum should be checked.  
(Tape does not run at a uniform rate).

**MEASUREMENT OF SERVO SYSTEM** – Printed circuit board PV-500, Fig. 41.

**Note:**

All measurements should be carried out in record position.  
The synchronization stage must be adjusted very accurately.

**MEASUREMENT OF THE DRUM ROTATING SPEED** Fig. 56

Disconnect electromagnetic brake from the transistor T2. (Terminal strip L1 – 1, see wiring diagram).  
Disconnect the lead from the point 5 – 5. (Printed circuit board PV-500.) Measure the cycle of the tachometer pulses by means of a time counter, in point P51, printed circuit board PV-500. The cycle should be  $T = 38 \pm 0.5$  msec.

- Bildweiss-Signal mit 100prozentiger Modulation aufnehmen.
- Oszillograf (Zeitablenkung 5 ms/cm) an Messpunkt 2-1 (Printplatte PV200, Bild 41) anschliessen.
- Betriebsart „Wiedergabe“ wählen und Phasengleichlaufpotentiometer PS auf maximale Signalamplitude am Leuchtschirm einstellen (Bild 57).
- Das Amplitudenverhältnis a/b, bzw. c/d zwischen den Köpfen I und II darf höchstens 3 dB betragen.  
Die minimale Ausgangsspannung (b oder d) muss 150 mV<sub>ss</sub> betragen.

**Zur Beachtung:**

Die Amplitude ändert sich periodisch, der Bandlauf um die Kopftrommel muss also kontrolliert werden.  
(Das Band läuft ungleichmässig).

**NACHLAUFREGLER** – Printplatte PV-500, Bild 41

**Zur Beachtung:** Alle Messungen sind in Betriebsart „Aufnahme“ durchzuführen, beim Abgleich des Nachlaufreglers muss äusserst sorgfältig vorgegangen werden.

**MESSUNG DER KOPFRADDREHZAHL** – Bild 56

- Spule der elektromagnetischen Bremse vom Transistor T2 trennen (Lötsteife L1-1-siehe Verdrahtungsplan).
- Anschlussdraht vom Punkt 5-5 (Printplatte PV500) trennen.
- Mittels eines Zeitzählers, am Punkt P51 (Printplatte PV500) Periode der Tachometerimpulse messen (Sollwert  $T = 38 \pm 0,5$  ms).



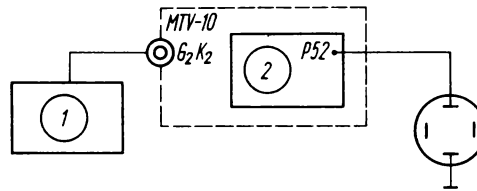


Fig. 58 Diagram for the bistable multivibrator measurements

1. Test generator
2. Phase detector circuit

Bild 58 Flip-Flop-Kontrollschaltung

1. Testbildgenerator
2. Phasendetektor

- Apply the picture white signal from the test generator to G2 K2.
- Depress the record key.
- By means of the potentiometer PV adjust the level for 100% modulation (the indicator pointer on the boundary of the red field).
- Connect scope to the point P52. Printed circuit board PV-500.
- Adjust the symmetry of square pulse by means of resistor R 530 (Pulse duty factor equal to 0.5).

- Bildweiss-Signal aus einem Testbildgenerator an G2 K2 legen.
- Aufnahme Taste eindrücken.
- Mit Potentiometer PV Aussteuerung auf 100% Modulation einstellen (Zeiger des Instruments am Grenzstrich des roten Skalensektors).
- Oszillograf an P52 (Printplatte PV-500) anschliessen.
- Mittels des Stellwiderstands R530 Symmetrie der Rechteckwelle einstellen (Tastverhältnis 0,5).

#### ADJUSTING THE 25 Hz REJECTION FILTER T504

– T505 – Printed circuit board PV-500, Fig. 41

- Connect scope to the point 5-8.
- Set the AC voltage at point 5-8 to minimum value by means of the resistors R522 – R526.
- The 25 Hz voltage on point 5-8 must be less than 5 Vpp.

#### Note:

The filter should be tuned so that during normal operating conditions no overshoot of the amplifier occurs.

#### ABGLEICH DES 25-Hz-SPERRFILTERS T504 – T505

– Printplatte PV-500, Bild 41

- Oszillograf an Messpunkt 5-8 anschliessen.
- Mit Hilfe der Stellwiderstände R522 und R526 minimalen Wechselspannungswert an 5-8 einstellen.
- Der Sollwert der 25-Hz-Wechselspannung an 5-8 liegt unter 5 V<sub>ss</sub>.

#### Zur Beachtung:

Das Filter muss so abgeglichen werden, dass bei Normalbetrieb keine Übersteuerung des Verstärkers auftritt.

#### MEASUREMENT OF THE STARTING SYSTEM

T506–D503–D504– Printed circuit board PV-500, Fig. 41

- With a vacuum tube voltmeter measure the cut-off bias voltage of the diodes D503, D504.
- The voltage on the diodes D503 and D504 should be symmetrical.
- Adjust the symmetry by means of the R534.

#### KONTROLLE DES ANLAUFNETZWERKS T506–D503

– D504 – Printplatte PV-500, Bild 41

- Mit einem Röhrenvoltmeter die Sperrvorspannung der Dioden D503, D504, messen.
- Die Spannung muss an beiden Dioden symmetrisch sein.
- Korrektur an Stellwiderstand R534.

#### MEASUREMENT OF THE OUTPUT AMPLIFIER T2 (see wiring diagram)

- Select recording.
- Connect a milliammeter in series with the brake coil H. (L1-1)
- The maximum braking current (with the tape halted) should be  $230 \pm 25$  mA (approx. 11 V rms)
- During normal operation (when the tape is moving) the braking current should be  $150 \pm 30$  mA. (Approx. 7 V rms on the brake).
- Adjust the current by means of 537 (printed circuit board PV-500).
- When the drum is stopped, the braking current should not exceed 40 mA (approx. 1.8 V rms on the brake).

#### KONTROLLMESSUNG DER ENDSTUFE T2 (siehe Verdrahtungsplan)

- Betriebsart „Aufnahme“ wählen.
- Milliampere meter in Reihe mit der Bremsspule H schalten (Lötsteife L1-1).
- Bei gestopptem Band soll der maximale Bremsstrom  $230 \pm 25$  mA betragen (rund 11 V<sub>eff</sub>).
- Bei Normalbetrieb (bei laufendem Band) soll der Bremsstrom  $150 \pm 30$  mA betragen (rund 7 V<sub>eff</sub> an der Bremsspule).
- Korrektur am Stellpotentiometer R537 (Printplatte PV-500).
- Bei gestopptem Kopfrad soll der Bremsstrom nicht mehr, als 40 mA betragen (rund 1,8 V<sub>eff</sub> an der Bremsspule).

## MEASUREMENT OF THE SYNCHRONIZATION HEAD GS OF THE PLAYBACK VOLTAGE Fig. 56

- Apply the picture white signal from the test generator to G2, K2.
- Depress the "record" key.
- By means of the potentiometer PV adjust the level to 100% modulation (level indicator pointer set to the boundary of the red field).
- Connect scope to the point P43 (printed circuit board PV-400).

Fig. 59 Diagram for the measurement of the synchronization head playback voltage

1. Test generator
2. Pulse forming circuit
3. Time counter

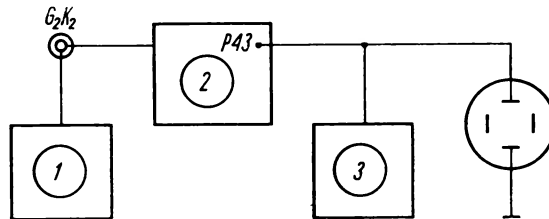


Bild 59 Messung der Synchrokopf-Lesespannung

1. Testbildgenerator
2. Impulsformerstufe
3. Zeitzähler

- Perform recording.
- The voltage on point P43 should be above 5 Vpp.
- Select playback.
- The synchronization head playback voltage should be equal to 6 Vpp.
- Connect a time counter to the point P43.
- The pulse time T on playback is 40 msec.

## ADJUSTMENT OF THE ASTABLE MULTIVIBRATOR T404 – T405 – Printed circuit board PV-400, Fig. 60

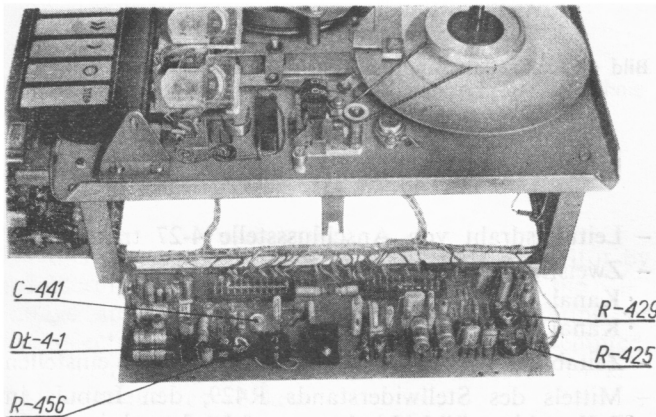


Fig. 60  
Bild 60

- Switch on the Video Tape Recorder (without video signal).
- Connect scope as follows:  
Channel A : G2 K2  
Channel B : point P44
- Connect the time counter to the point P45.
- Decrease the characteristic oscillation period T of the mono-flop by means of the time counter.
- By means of the resistor R 425 adjust the time T to 41.7 – 42 msec.
- Apply the video (picture white) signal from the test generator to G2 K2.
- By means of the potentiometer PV adjust the level to 100% modulation (level indicator pointer set to the boundary of the red field).
- The time T must now be equal to 39.9 - 40 msec.
- Apply a signal of 48 to 52 Hz from a pulse generator to the point 4 - 7 and check if the mono-flop is able to synchronize within this range of frequencies.

## KONTROLLMESSUNG DER SYNCHROKOPF-LESESPANNUNG – Bild 56

- Bildweiss-Signal aus einem Testbildgenerator an G2, K2, legen.
- Aufnahmetaste betätigen.
- Potentiometer PV auf 100% Modulation einstellen (Zeiger des Aussteuerungsanzeigers am Grenzstrich des roten Skalensektors).
- Oszillograf an Punkt P43 (Printplatte PV400) anschliessen.

- Aufnahme durchführen.
- Der Spannungssollwert an P43 soll über 5 V<sub>ss</sub> betragen.
- Betriebsart „Wiedergabe“ wählen.
- Die gemessene Lesespannung des Synchrokopfes soll 6 V<sub>ss</sub> betragen.
- Zeitzähler an P43 anschliessen.
- Die Impulsdauer T bei Wiedergabe soll 40 ms betragen.

## ABGLEICH DES ASTABILEN MULTIVIBRATORS T404 T405 – Printplatte PV-400, Bild 60

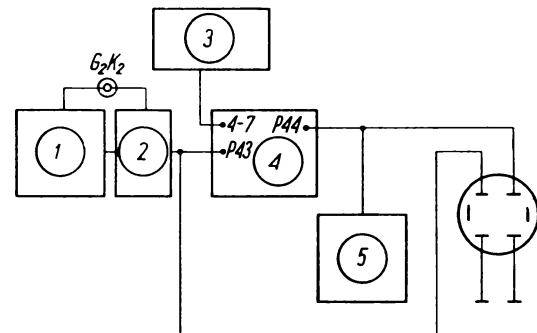


Fig. 61 Diagram for the adjustment of the astable multivibrator

1. Test generator
2. Pulse forming circuit
3. Pulse generator
4. Synchronization circuit
5. Time counter

Bild 61 Schaltungsaufbau zum Abgleich des astabilen Multivibrators

1. Testbildgenerator
2. Impulsformerstufe
3. Impulsgenerator
4. Synchronstufe
5. Zeitzähler

- Videorecorder ohne Signal einschalten.
- Zweistrahlloszillograf wie folgt anschliessen:  
· Kanal A an G2, K2,  
· Kanal B an Punkt P44.
- Zeitzähler an Punkt P45 anschliessen.
- Mittels des Zeitzählers die Eigenschwingperiode T des astabilen Multivibrators herabsetzen.
- Am Stellwiderstand R425 Periodendauer T auf 41,7 . . . 42 ms einstellen.

**ADJUSTMENT OF THE MONOSTABLE MULTIVIBRATOR T406 – T407 – Printed circuit board PV-400, Fig. 60**

- Depress the record key.
- Apply the video (picture white) signal from the test generator to G2 K2.
- By means of the potentiometer PV adjust the level to 100% modulation (level indicator pointer set to the boundary of the red field).

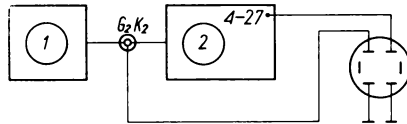


Fig. 62 Diagram for the adjustment of the monostable multivibrator

1. Test generator
2. Monostable multivibrator

Bild 62 Monoflop-Abgleichschaltung

1. Testbildgenerator
2. Monoflop

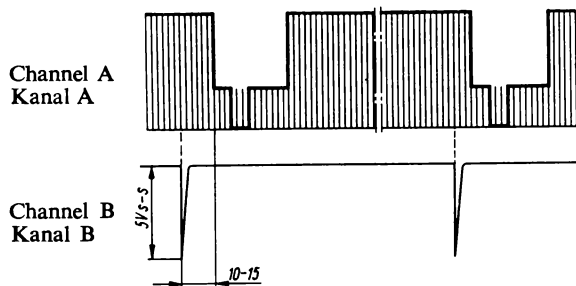


Fig. 63 Adjustment of the monostable multivibrator

Bild 63 Abgleich des Monoflops

- Connect a two-beam oscilloscope in the following way:  
Disconnect the lead from the point 4-27.  
Channel A : G2 K2  
Channel B : point 4 -27.
- Scope time base: 5 msec/cm.
- Set the pulse in channel B with respect to the pulse in channel A by means of the resistor R-429 in accordance with Fig. 63.

**MEASUREMENT OF THE SENSITIVITY OF THE SOUND RECORDING AMPLIFIER T408 – T409 – T410 – T411 – Printed circuit board PV-400, Fig. 60**

- Depress the record key.
- Depress the "Still Picture" key.
- Adjust the level control PF for maximum.
- Connect an audio generator via a 1:1000 divider to G2 K4.
- Tune the generator frequency to 1000 Hz.
- The generator output voltage should be equal to 17 mV  
Disconnect the head from chassis and connect in series a standard 100 ohm resistor between chassis and head.

- Bildweiss-Signal aus einem Testbildgenerator an G2, K2, legen.
- Am Bildpegelpotentiometer PV Aussteuerung auf 100% Modulation einstellen (Zeiger des TV-Aussteuerungsanzeigers an der Grenze des roten Skalen-sektors).
- Die Zeit T soll jetzt 39,9 bis 40 ms dauern.
- Aus einem Impulsgenerator ein 48- bis 52-Hz-Signal an 4-7 legen und prüfen, ob sich der Multivibrator in diesem Frequenzbereich synchronisieren lässt.

**ABGLEICH DES MONOFLOPS T406 – T407 – Printplatte PV400, Bild 60**

- Aufnahmetaste drücken.
- Bildweiss-Signal aus einem Testbildgenerator an G2, K2, legen.
- 100% Modulation mittels des Bildpegelpotentiometers PV einstellen (Zeiger des Drehspulinstruments am Grenzstrich des roten Skalensektors).

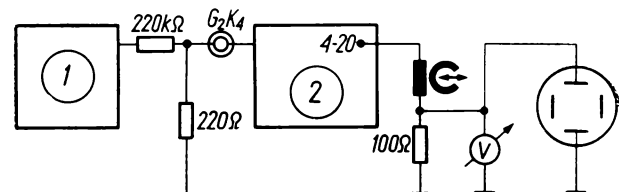


Fig. 64 Diagram for the measurement of the sensitivity of the sound recording amplifier

1. Audio generator
2. Sound recording amplifier

Bild 64 Kontrollmessung des Ton-Aufnahmeverstärkers

1. Tongenerator
2. Ton-Aufnahmeverstärker

- Leitungsdraht von Anschlussstelle 4-27 trennen.
- Zweistrahloszillograf wie folgt anschliessen:  
• Kanal A an G2, K2,  
• Kanal B an 4-27
- Zeitablenkung des Oszillografen auf 5 ms/sm einstellen.
- Mittels des Stellwiderstands R429, den Impuls im B-Kanal laut Bild 63 in bezug auf den Impuls im A-Kanal einstellen.

**EMPFINDLICHKEITSKONTROLLE DES TON- AUFNAHMEVERSTÄRKERS T408 – T409 – T410 – T411 – Printplatte PV400, Bild 60**

- Aufnahmetaste eindrücken.
- Stehbildtaste eindrücken.
- Tonpegelpotentiometer PF auf Maximum stellen.
- Tongenerator (Messsender) über einen Teiler 1:1000 an G2, K4 anschliessen.
- Senderfrequenz auf 1000 Hz einstellen.
- Ausgangsspannung des Senders  $U = 17$  mV.
- Tonkopfanschluss von der Gerätemasse trennen und einen 100-Ohm-Messwiderstand zwischenschalten.
- Mittels eines Millivoltmeters oder eines Oszillografen, Strom durch den Tonkopf als Spannungsabfall am

By means of a millivoltmeter or a scope measure the current through the head. With the control set to normal level, the current should be equal to 100  $\mu$ A. For this measurement disconnect the H.F. generator by unsoldering the transistor or cutting off the "+" voltage from the transistor T412.

**Caution:** Do not short-circuit and do not disconnect the erase head – this would result in a damage of transistor T412.

#### ADJUSTMENT OF RATED RECORDING LEVEL

Record on tape a 1000 Hz signal. Input voltage level – 0.15 mV. Level control potentiometer PF set to maximum. Play the signal back and measure distortions h %. Proceeding in such a way, adjust the level control so that the distortions on playback are less than 5%, and the output voltage developed on the load impedance greater than 20 k  $\Omega$ , not less than 1 V rms.

With the level so adjusted, set the pointer of the sound level indicator to the boundary of the red field, by means of the adjustable resistor R 456.

#### FREQUENCY RESPONSE OF THE SOUND RECORDING AMPLIFIER – Printed circuit board PV-400, Fig. 60

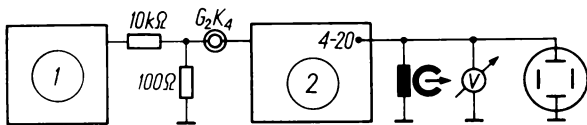


Fig. 65 Diagram for the measurement of the sound recording amplifier frequency response  
1. Audio generator  
2. Sound recording amplifier

Bild 65 Schaltung zur Frequenzgangaufnahme des Ton-Aufnahmeverstärkers  
1. Tongenerator  
2. Ton-Aufnahmeverstärker

#### Caution:

For this measurement disconnect the H.F. generator by unsoldering the transistor T412 or switching off the "+" voltage supplying this transistor. Short-circuiting or disconnecting the erase head must not be attempted, since such actions may damage the transistor T412.

- Depress the record key.
- Depress the "Still Picture" key.
- Connect an audio generator via a 1:1000 divider to G2 K4.
- Tune the generator frequency to 1000 Hz.
- Set the generator output voltage to 10 dB with respect to normal level.
- Connect a millivoltmeter to the point 4 -20.
- The output voltage should be 0.2 Vpp.
- Tune the generator frequency to 10,000 Hz.
- The output voltage should now be 1 Vpp.

#### MEASUREMENT OF THE SOUND PLAYBACK AMPLIFIER – Printed circuit board PV-400, Fig. 60

Fig. 66 Diagram for the measurement of the sound playback amplifier  
1. Audio generator  
2. Sound playback amplifier

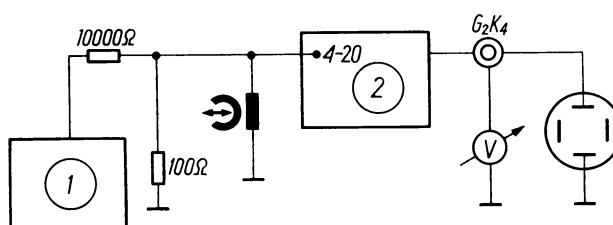


Bild 66 Kontrollmessung des Ton-Wiedergabeverstärkers  
1. Tongenerator  
2. Ton-Wiedergabeverstärker

Messwiderstand messen – Sollwert bei Vollaussteuerung: 100  $\mu$ A.

Vor der Messung ist der HF-Generator durch Ablöten des Transistors oder des Plusanschlusses von T412 ausser Tätigkeit zu setzen.

**Zur Beachtung:** Niemals zu diesem Zweck den Löschkopf ablöten oder kurzschliessen, da diese Massnahme zu einer Zerstörung des Transistors T412 führen würde.

#### ABGLEICH DER VOLLAUSSTEUERUNG

Bei voll aufgedrehtem Aufnahmepegelpotentiometer PF ein 1000-Hz-Testsignal mit 0,15 mV Eingangsspannungspegel aufnehmen und Klirrverzerrungen h% des Signals bei Wiedergabe messen. Nach der Trial-and-error-Methode auf diese Weise bei verschiedenen Aufnahmepegeln weiter vorgehen, bis ein solchen Pegel gefunden ist, bei dem bei einer Ausgangsspannung von nicht weniger als 1 V<sub>eff</sub> an einer Last von über 20 k $\Omega$ m, die Klirrverzerrungen des wiedergegebenen Signals nicht mehr, als 5% betragen.

Bei dieser Pegeleinstellung den Stellwiderstand R456 so einstellen, dass der Zeiger des Ton-Aussteuerungspegelanzeigers F am Grenzstrich des roten Skalensektors steht.

#### FREQUENZGANG DES TON-AUFNAHMEVERSTÄRKERS – Printplatte PV-400, Bild 60

#### Zur Beachtung:

Vor der Messung ist der HF-Generator durch Ablöten des Transistors T412 oder dessen Plusanschlusses ausser Tätigkeit zu setzen. Niemals zu diesem Zweck den Löschkopf ablöten oder kurzschliessen, da diese Massnahme zu einer Zerstörung des Transistors T412 führen würde.

- Aufnahmetaste eindrücken.
- Stehbildtaste eindrücken.
- NF-Messgenerator über einen Teiler 1:1000 an G2, K4 anschliessen.
- Messfrequenz 1000 Hz einstellen.
- Ausgangsspannung des Generators um 10 dB in bezug auf die zur Vollaussteuerung benötigte Spannung herabsetzen.
- Millivoltmeter an 4-20 anschliessen.
- Sollwert der Ausgangsspannung  $U = 0,2 V_{ss}$
- Generatorfrequenz auf 10 000 Hz einstellen – die gemessene Ausgangsspannung soll jetzt  $U = 1 V_{ss}$  betragen.

#### KONTROLLMESSUNG DES TON-WIEDERGABEVERSTÄRKERS – Printplatte PV-400, Bild 60

- Depress the playback key.
- Depress the still picture key.
- Connect an audio generator to the point 4-14 via a 100 kohm resistor.
- Set the level control indicator PF to maximum.
- Tune the audio generator frequency to 1000 Hz.
- Set the generator voltage to 20 mV.
- Connect an AC millivoltmeter or a scope to G2 K4.
- The voltage on G2 K4 should be equal to 1 V<sub>pp</sub>.

- Wiedergabetaste eindrücken.
- Stehbildtaste eindrücken.
- NF-Messsender (Tongenerator) über einen 10-kohm-Widerstand an 4-14 anschliessen.
- Tonpegelpotentiometer PF voll aufdrehen.
- Generatorfrequenz auf 1000 Hz einstellen.
- Generatorspannung auf 20 mV einstellen.
- Wechselspannungs-Millivoltmeter oder Oszillograf an G2 K4, anschliessen
- Die an G2, K4 gemessene Spannung soll 1 V<sub>ss</sub> betragen.

#### DYNAMIC MEASUREMENT OF THE SOUND CHANNEL – Printed circuit board PV-400, Fig. 60

#### AUFNAHME/WIEDERGABE-FREQUENZGANG – Printplatte PV-400, Bild 60

Fig. 67 Overall frequency response of the sound channel

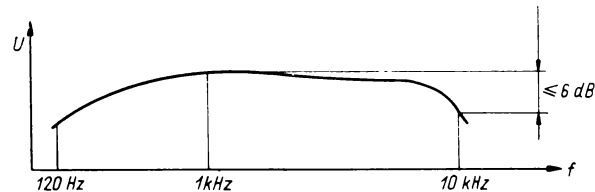


Bild 67 Aufnahme/Wiedergabe-Entzerrerkurve

- Record on tape the frequencies 120 Hz, 1 kHz and 10 kHz.
- Adjust recording level for 1 kHz by means of the PF control (the indicator pointer set to the boundary of the red field), then decrease the level by 10 dB.
- Connect an AC millivoltmeter to G2 K4.
- Measure the voltage for the above frequencies on playback.
- The voltage drop at extreme frequencies should not exceed 6 dB, as shown in Fig. 67.

- Auf einem Bezugsband die Referenzfrequenzen 120 Hz, 1 kHz und 10 kHz aufzeichnen.
- Am Potentiometer PF Vollpegel für 1 kHz einstellen (Zeiger des Drehspulinstruments F an der Grenze des roten Skalensektors), darauf um 10 dB herabsetzen.
- Wechselspannungs-Millivoltmeter an G2, K4 anschliessen.
- Spannungen bei Wiedergabe der o.a. Frequenzen messen.
- Der Abfall an beiden Enden der Frequenzcharakteristik (Bild 67) soll nicht mehr, als 6 dB betragen.

#### MEASUREMENT OF THE H.F. GENERATOR T412 – Printed circuit board PV-400, Fig. 60

#### KONTROLLMESSUNG DES HF-GENERATORS T412 – Printplatte PV-400, Bild 60

Fig. 68 Diagram for the measurement of the H.F. generator  
1. H.F. generator  
2. Wavemeter

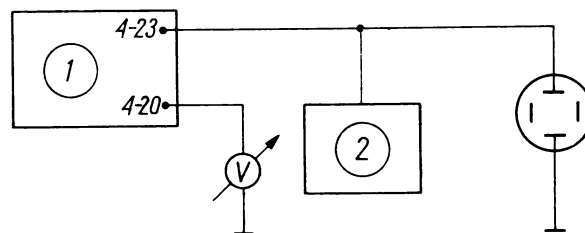
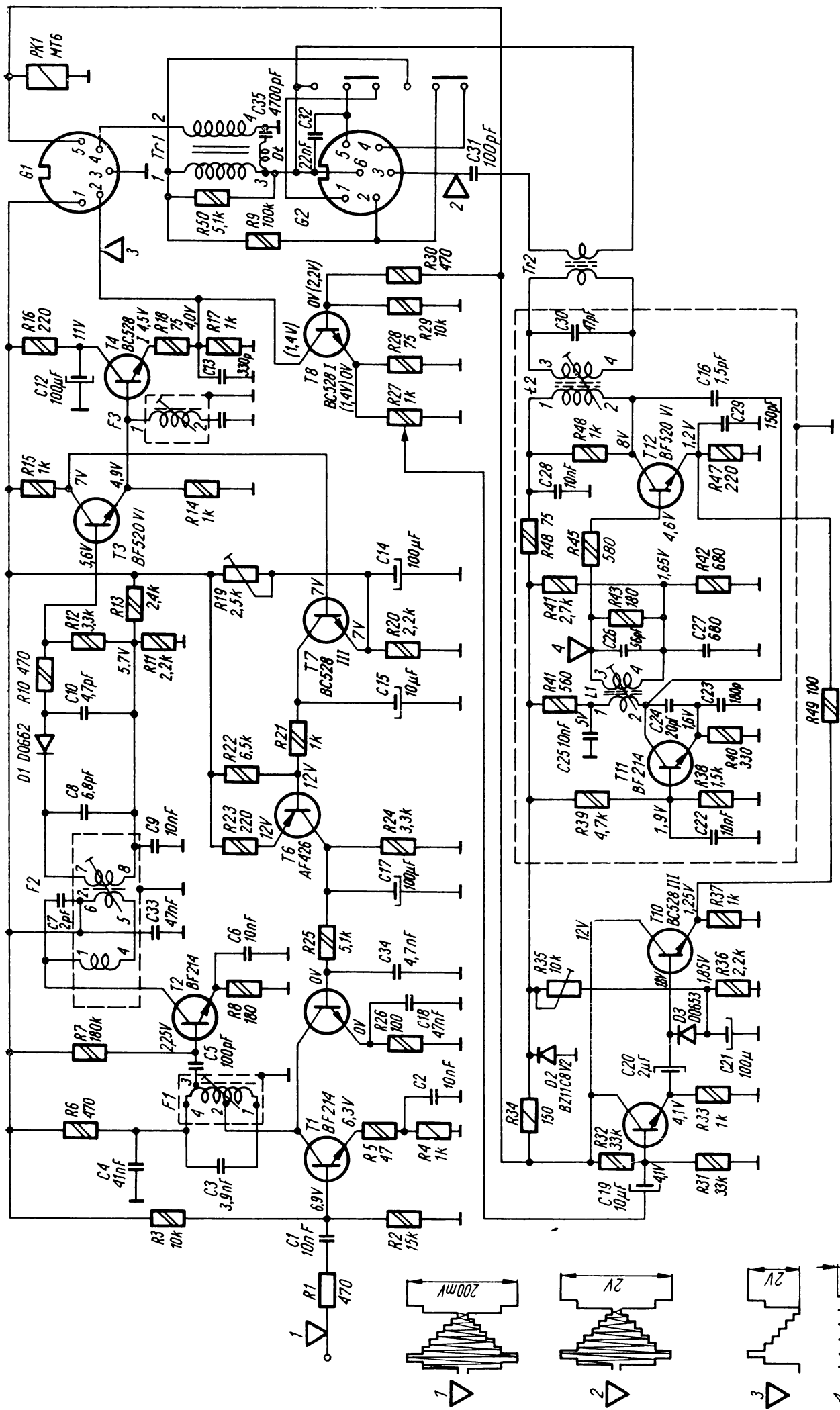


Bild 68 Kontrollmessschaltung für den HF-Generator  
1. HF-Generator  
2. Wellenmesser

- Depress the record and playback keys.
- Connect scope to the point 4 - 23.
- The H.F. voltage should be equal to 120 V ± 10 V<sub>pp</sub>.
- Connect an AC millivoltmeter to the point 4 - 20.
- By means of the trimmer C 441 set the H.F. bias voltage to the value of 9 rms across the head.
- Connect a wavemeter to the point 4 - 23.
- The H.F. generator frequency should be equal to 65 ± 2 kHz.

- Tasten „Aufnahme“ und „Wiedergabe“ eindrücken
- Oszillograf an 4-23 anschliessen.
- Die gemessene HF-Spannung soll 120 ± 10 V<sub>ss</sub> betragen.
- Wechselstrom-Millivoltmeter an 4-20 anschliessen.
- Mittels des Abgleichkondensators C441, die HF-Vormagnetisierungsspannung am Kombikopf auf 9 V<sub>eff</sub> einstellen.
- Wellenmesser (Frequenzmesser) an 4-23 anschliessen.
- Die gemessene Frequenz des HF-Generators soll 65 ± 2 kHz betragen.

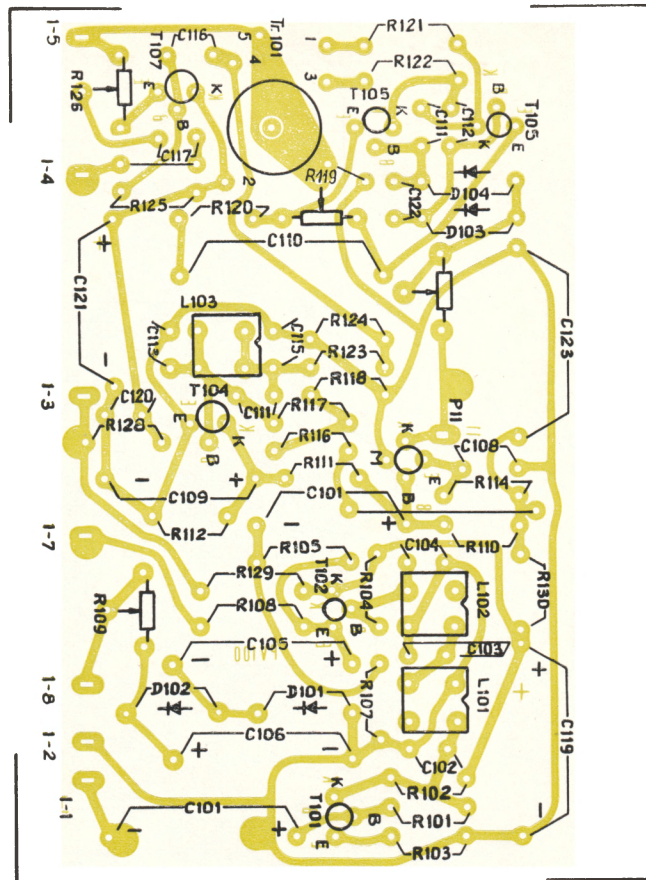




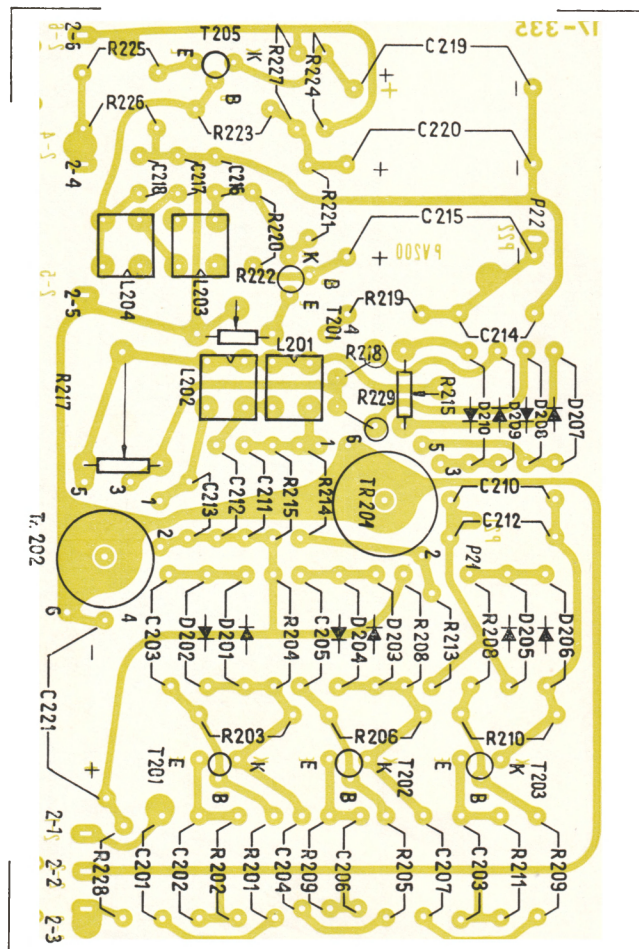


# I N H A L T

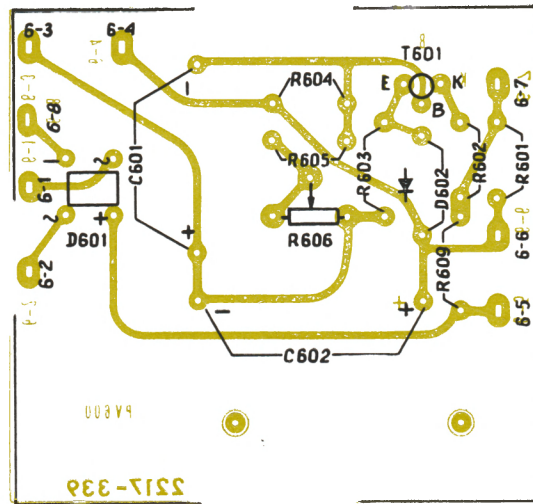
<b>MECHANISCHER TEIL</b>	<b>Seite 1</b>	<b>Synchronkanal – Aufnahme</b>	<b>Seite 19</b>
I. Aufbau und Auswechseln von Baugruppen	1	Stehbild	20
Allgemeines	1	Netzteil	20
Schmierung	2	Nachlaufregler	21
Ausbau und Einbau	2	Tonkanal	22
Laufwerk Aufbau MTV-10	3	Abgriff	23
Funktionsbeschreibung	3	Bild-Ton-Adapter	23
Tätigkeiten beim Auswechseln von Baugruppen	4	Elektrische Messungen	24
		Netzteil	24
II. Montage und Justierung der wichtigsten Baugruppen	6	Aufnahmekanal	25
1. Einstellen der Kopftrommel- Treibriemenlage	6	1. Tiefpass L101-L102	25
2. Einjustierung der Höhenlage der Wickelteller	6	2. Modulator	25
3. Zusammenbau und Justierung des		3. Video-Aufnahmeverstärker	27
Laufwerkmotor – Verschiebemechanismus	6	Bildwiedergabeverstärker T301	28
4. Lagejustierung des Treibrads	7	Begrenzernetzwerk T201-T202	28
5. Lagejustierung des Laufwerkmotors		Demodulator-Linearisierung	29
für die Betriebsarten „Aufnahme“ und „Wiedergabe“	7	Korrektur der Demodulator-Kennlinie	30
6. Einstellen der Andruckrollenkraft		Tiefpass T204-T205-L204-L203	30
an die Bandtransportwelle	7	Demodulator-Symmetrieabgleich	30
7. Einjustierung der Höhenlage der		Einstellen der Bildlücke	31
Bandführungselemente	7	Messung des Signal/Rausch-Abstands	31
8. Einstellen der Bandtransportwelle in bezug		Kontrolle des Spuren-Nachlaufbereichs	32
auf das Magnetband	8	Kontrolle der Videoköpfe	33
9. Einstellen der Höhenlage der Leitrolle	8	Nachlaufregler	33
10. Justierung des Bremssystems	8	Messung der Kopfraddrehzahl	33
11. Bandzugregelung	8	Kontrolle des Flip-Flops T502-T503	34
		Abgleich des 25-Hz-Sperrfilters T504-T505	34
<b>ELEKTRISCHER TEIL</b>	<b>9</b>	Kontrolle des Anlaufnetzwerks T506-D503-D504	34
Technische Kenngrößen	9	Kontrollmessung der Endstufe T2	34
Elektrische Werte	9	Kontrollmessung der Synchrokapf-Lesespannung	35
Bedienung des Videorecorders	10	Abgleich des astabilen Multivibrators T404-T405	35
Vorbereitung des Tonbandgerätes	11	Abgleich des Monoflops T406-T407	36
Allgemeines	13	Empfindlichkeitskontrolle des Ton-Aufnahmeverstärkers	
Auswechslung der Videoköpfe	15	T408 bis T411	36
Bandführung um die Kopftrommel	16	Abgleich der Vollaussteuerung	37
Videokanal – Aufnahme	17	Frequenzgang des Ton-Aufnahmeverstärkers	37
Videokanal – Wiedergabe	18	Kontrollmessung des Ton-Wiedergabeverstärkers	37
Demodulatorkennlinie	19	Aufnahme/Wiedergabe – Frequenzgang	38
		Kontrollmessung des HF-Generators T412	38



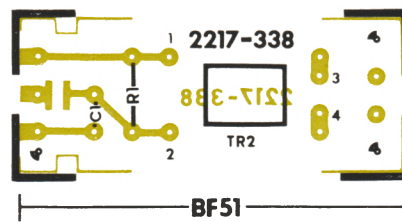
Printed circuit board PV-100  
Printplatte PV-100



Printed circuit board PV-200  
Printplatte PV-200

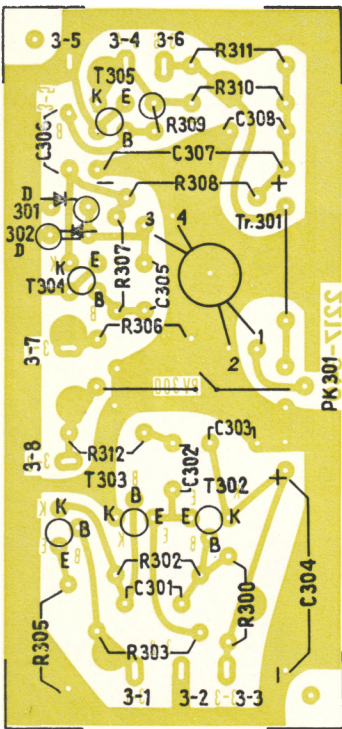


Printed circuit board PV-600  
Printplatte PV-600

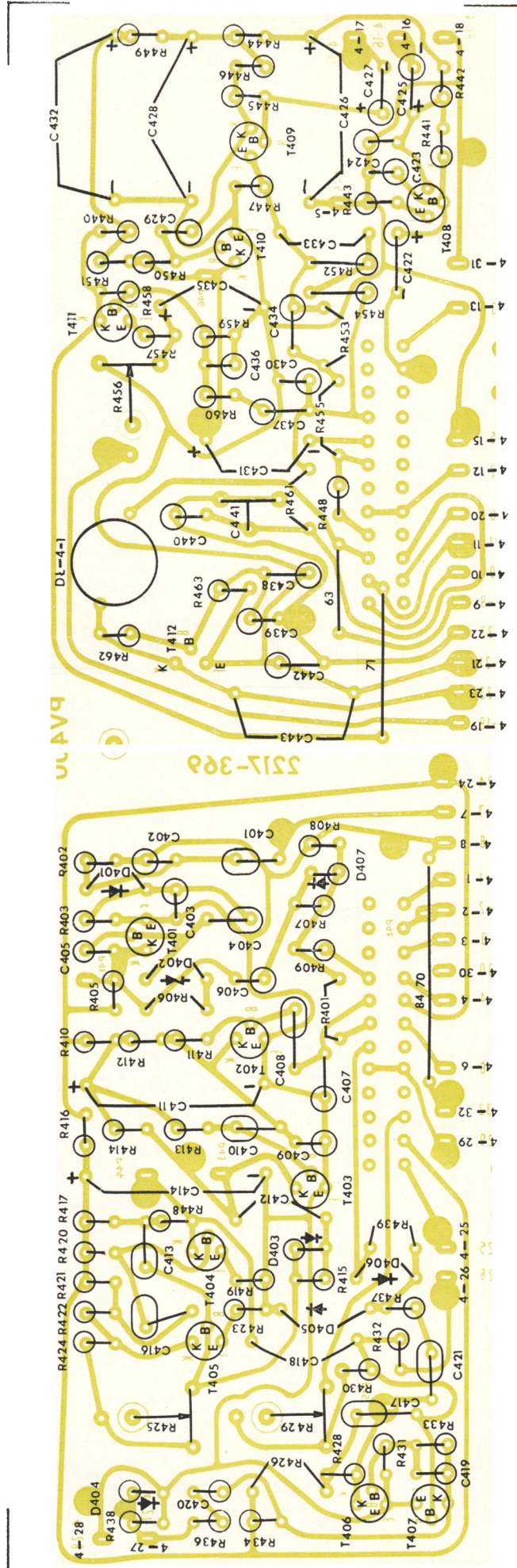


Probe  
Abgriff

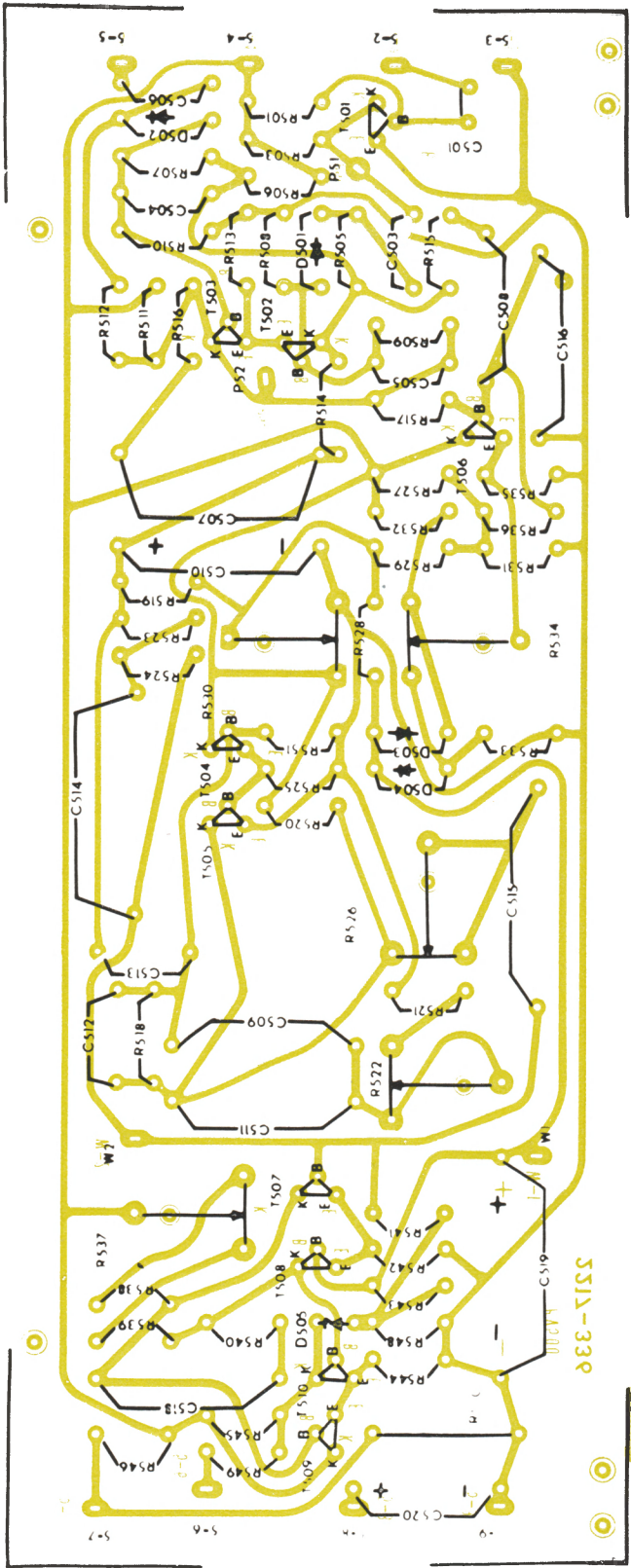




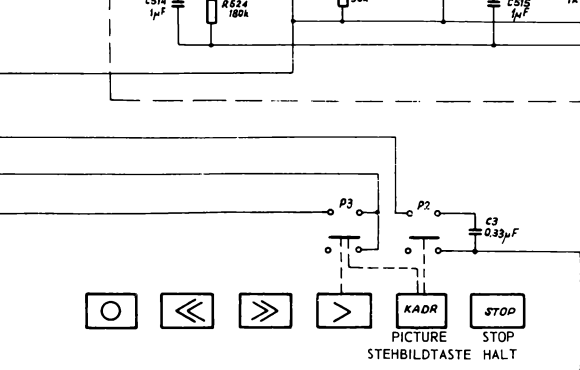
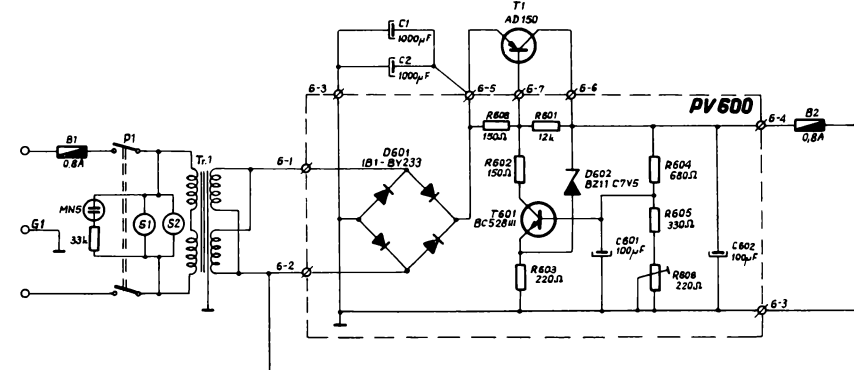
Printed circuit board PV-300  
Printplatte PV-300



Printed circuit board PV-400  
Printplatte PV-400



Printed circuit board PV-500  
Printplatte PV-500



The switch on printed circuit board PV 400  
Umschalter auf Printplatte PV 400



**UNITRA**

