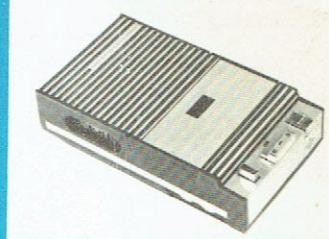


TELEFUNKEN

## Service Information



M 4001



## Technische Daten

## Tonbandgerät

Ausführung	Cassetten-Tonbandgerät, System Compact-Cassette für Mono-Aufnahme und -Wiedergabe
Tonträger	Zweispulen-Cassette, Bandbreite 3,81 mm = 0,15"
Spurlage	Zweispur, Spurbreite 1,5 mm
Spielzeit	Cassette C 60 = 2 x 30 min (Dreifachspielband) Cassette C 90 = 2 x 45 min (Vierfachspielband)
Bandgeschwindigkeit	4,75 cm/s
Umspulzeit	≤ 75 s für Cassette C 60
Magnetköpfe	1 Hör-/Sprechkopf, 1 Löschkopf
Frequenzumfang	80 ... 10 000 Hz (innerhalb von 6 dB)
Störspannungsabstand	≥ 45 dB
Tonhöhen-schwankungen	≤ ± 0,3 % (bewertet)
Löschfrequenz	40 kHz
Vormagnetisierung	40 kHz
Ausgangsleistung	400 mW
Klirrfaktor der Endstufe	≤ 10 %
Lautsprecher	0,5 W, 2½" Ø; wird abgeschaltet bei Anschluß eines Außenlautsprechers
Eingänge	Radio/Mikrofon: 0,2 mV an 2 kΩ Phono/Tonbandgerät: 150 mV an 1,5 MΩ
Ausgänge	Radio   0,5 V an 20 kΩ Kopfhörer   Lautsprecher 5 ... 8 Ohm

Fernbedienung  
KontrollanzeigeSpeisespannung  
Stromversorgung

## Max. Stromaufnahme

Wiedergabe, Lautstärkeregler auf „0“ bei 400 mW

100 mA (bei 7,5 V)

b) Netzgerät 4000 (220 V — 50/60 Hz)

c) Netzgerät 4000 Universal (110/127/220/240 — 50/60 Hz)

d) Auto-Batterie

Ausgangsleistung  
Transistoren und Gleichrichter

200 mA

Verstärker:  
4 x AC 125, 2 x AC 126  
Pärchen AC 127 / AC 128  
BA 114Motorregelung:  
AC 127, AC 128, 2 x BA 114200 x 115 x 55 mm  
ca. 1,1 kg o. Batterien

ca. 1,35 kg m. Batterien

Abmessungen  
Gewicht

## Netzteil

## Netzgerät 4000

## Transistoren usw.

AD 155, ZD 7,5, B 30 C 450

## Sicherungen

0,05 A träge

## Leerlaufstromaufnahme

≤ 20 mA

## Technical Data

## Tape recorder

## Model

Cassette tape recorder for monophonic recording and reproduction, using the COMPACT CASSETTE system

## Recording medium

Twin-spool cassette including 0.15" magnetic tape

## Track arrangement

Two tracks, track width 1½ mm (0,059")

## Playing time

2 x 30 minutes with Cassette C 60 (triple play tape)  
2 x 45 minutes with Cassette C 90 (quadruple play tape)

## Tape speed

17½ ips (4.75 cm/s)

## Rewind time

less than 75 seconds for Cassette C 60

## Magnetic heads

1 record/playback head, 1 erase head

## Frequency response

80 to 10,000 Hz (within 6 dB)

## Signal-to-noise ratio

better than 45 dB

## Wow and flutter

less than ± 0.3 % (weighted value)

## Erasing frequency

40 kHz

## Bias frequency

40 kHz

## Output power

0.4 watt

## Distortion of the power stage

less than 10 %

## Loudspeaker

0.5 watt, size: 2½" in diameter. Connection of an external speaker switches the built-in speaker off

## Inputs

Radio/microphone: 0.2 mV at 2 kΩ

## Outputs

Phono/tape recorder: 150 mV at 1.5 MΩ

Radio receiver: } 0.5 V at 20 kΩ

Earphone: }

Loudspeaker: 5 to 8 Ω load

## Remote control

By the remote control switch of the microphone TD 4

## Indicator

VU-meter for recording level and battery power

Supply voltage  
Power supply7.5 Volts DC  
a) 5 high efficiency Baby cells 1.5 V will operate the recorder up to 18 hours (dependent on battery type)

b) Power converter, Model 4000 (220 V AC, 50/60 Hz)

c) Power converter, Model 4000 Universal (110/127/220/240 V AC, 50/60 Hz)

d) Car battery

## Power consumption

100 mA (at 7.5 Volts)

## Volume control in "0"-position

200 mA

## Volume control adjusted for 400 mW output power

Amplifier:

## Transistors and Rectifiers

4 x AC 125, 2 x AC 126, couple AC 127 / AC 128, BA 114  
Motor Circuit:

AC 127, AC 128, 2 x BA 114

## Dimensions

200 x 115 x 55 mm (7½" x 4½" x 2½")

## Weight

1.1 kg (2½ lbs.) approx. without batteries  
1.35 kg (3 lbs.) approx. including batteries

## Power Converter

## Model 4000

AD 155, ZD 7.5, B 30 C 450

## Transistors etc.

0.05 A (delay action type)

## Fuse

less than 20 mA

## Idle motion current

# Caractéristiques techniques

## Magnetophone

Présentation	magnétophone à cassettes — système cassette Compact pour enregistrement et reproduction mono
Bande magnétique	cassette bobine double, largeur de bande 3,81 mm = 0,15"
Pistes	deux pistes largeur de piste 1,5 mm
Durée de reproduction	cassette C 60 = 2 x 30 min (bande à durée triple) cassette C 90 = 2 x 45 min (bande à durée quadruple)
Vitesse de bande	4,75 cm/s
Temps de rebobinage	$\leq$ 75 s pour cassette C 60
Têtes magnétiques	1 tête lecture enregistrement, 1 tête d'effacement
Gamme de fréquences	80 ... 10 000 ciclos (dento de 6 dB)
Rapport signal/bruit	$\geq$ 45 dB
Taux de pleurage	$\leq \pm 0,3\%$ (évaluée)
Effacement	40 kHz
Prémagnétisation	40 kHz
Puissance de sortie	400 mW
Facteur de distorsion de l'étage final	$\leq 10\%$
Haut-parleur	0,5 W, 2½" Ø; déconnecté en cas de raccordement d'un haut-parleur externe
Entrées	radio/micro: 0,2 mV à 2 KOhm phono/ magnetophone: 150 mV à 1,5 KOhm
Sorties	radio } 0,5 V à 20 KOhm casque d'écoute } 5 ... 8 Ohm haut-parleur
Télé-commande	avec commutateur télé-commande du TD 4

Indicateur de contrôle	Instrument à cadre mobile, pour modulation et tension des piles
Tension d'alimentation	7,5 V —
Alimentation	a) 5 cellules Baby à forte puissance à 1,5 V (jusqu'à 18 heures de durée de marche selon mode de fonctionnement) b) appareil réseau 4000 (220 V — 50/60 Hz) c) appareil réseau 4000 Universal (110/127/220/240 V — 50/60 Hz) d) batterie auto

## Puissance maximale d'absorption de courant

Reproduction, potentiomètre de puissance sur « 0 » avec 400 mW de puissance de sortie	100 mA (à 7,5 V)
Transistors et redresseur	200 mA amplificateur: 4 x AC 125, 2 x AC 126 Paire AC 127 / AC 128 Ba 114 réglage moteur: AC 127, AC 128, 2 x BA 114
Dimensions	200 x 115 x 55 mm
Poids	env. 1, 1 Kg sans piles env. 1,35 Kg avec piles

## Partie réseau

Appareil réseau 4000	
Transistors etc.	AD 155, ZD 7,5, B 30 C 450
Fusibles	0,05 A inerte
Absorption de courant en passage à vide	$\leq 2$ P mA

# Datos técnicos

## Grabador magnetofónico

Construcción	Grabador magnetofónico de chasis, sistema de chasis miniatura para grabación y reproducción monofónica
Portador de sonido	Chasis de dos carretes, ancho de cinta 3,81 mm. = 0,15"
Pistas	Bipista, ancho de pista 1,5 mm.
Tiempo de grabación	Chasis C 60 = 2 x 30 min. (cinta de triple duración) Chasis C 90 = 2 x 45 min. (cinta de cuádruple duración)
Velocidad de cinta	4,75 cm/seg.
Tiempo de arrollamiento acelerado	$\leq$ 75 seg. para chasis C 60
Cabezales magnéticos	1 cabezal de sonido (grabación y reproducción), 1 cabezal de borrado
Gama de frecuencias	80 ... 10 000 ciclos (dento de 6 dB)
Atenuación de señal de ruido	$\geq 45$ dB
Estabilidad de frecuencias reproducidas	$\leq \pm 0,3\%$ (evaluado)
Frecuencia de borrado	40 Kc/seg.
Magnetización previa	40 Kc/seg.
Potencia de salida	400 mW.
Factor de distorsión de la etapa final	$\leq 10\%$
Altavoz	0,5 W., 2½" Ø; queda desconectado al conectarse un altavoz externo
Entradas	Radio/micrófono: 0,2 mV. con 2 kΩ de carga Tocadiscos: 150 mV. con 1,5 MΩ

Salidas	Radio } 0,5 V. con 20 kΩ Auriculares Altavoz 5 ... 8 Ω
Control remoto	Con interruptor para control remoto del TD 4
Instrumento de control	Instrumento de bobina móvil para control de modulación y de tensión de pila
Tensión de alimentación	7,5 V. c.c.
Alimentación	a) 5 pilas de alto rendimiento tipo baby de 1,5 V. (hasta 18 horas de marcha según la clase de servicio) b) Fuente de poder 4000 (220 V. — 50/60 ciclos) c) Fuente de poder 4000 Universal (110/127/220/240 — 50/60 ciclos) d) Batería de automóvil
Consumo máximo	
Reproducción, control de volumen en « 0 »	100 mA. (con 7,5 V.)
Con 400 mW. de salida	200 mA.
Transistores y rectificadores	Amplificadores: 4 x AC 125, 2 x AC 126 parejas AC 127 / AC 128 BA 114 Regulador del motor: AC 127, AC 128, 2 x BA 114
Medidas	200 x 115 x 55 mm.
Peso	aprox. 1,1 kg. sin baterías aprox. 1,35 kg. con baterías

## FUENTE DE PODER

Fuente de poder 4000	
Transistores etc.	AD 155, ZD 7,5, B 30 C 450
Fusibles	0,05 A. de acción retardada
Consumo de corriente en vacío	$\leq 20$ mA.

# Allgemeines

## Bedienungshinweise

Das „magnetophon 4001“ ist sowohl zur Wiedergabe bespielter Kassetten als auch zu Eigenaufnahmen geeignet. Um ein unbeabsichtigtes Löschen einer bespielten Kassette zu verhindern, ist die Aufnahmetaste ⑤ verriegelt. Eine Verriegelung der Aufnahmetaste liegt auch vor, wenn sich keine Kassette im Gerät befindet. Beim Einlegen einer bespielbaren Kassette wird ein Hebel an der Rückseite des Kassettenfaches zurückgeschoben und damit eine Verriegelung der Aufnahmetaste aufgehoben.

Mit dem Steuerknopf ⑥ lassen sich alle Bandlauffunktionen schalten. Die Grundstellung ist „Stop“.

Schiebt man den Steuerknopf bis zum Einrasten in Richtung auf die Kassette ( $\wedge$ ), dann wird das Band transportiert (Wiedergabe). Die Grundstellung erreicht man wieder durch Zurückziehen des Steuerknopfes. Für den schnellen Vorlauf wird der Steuerknopf nach rechts ( $\gg$ ) und für den schnellen Rücklauf nach links ( $\ll$ ) gedrückt und festgehalten, bis die gewünschte Bandstelle erreicht ist.

Bei Aufnahmen auf unbespielte Bänder Aufnahmetaste drücken, festhalten und Steuerknopf ⑥ in Richtung ( $\wedge$ ) drücken.

Für Aufnahme und Wiedergabe sind getrennte Regler vorhanden (siehe auch elektr. Schaltungsbeschreibung). Dadurch können die einmal gefundenen günstigsten Einstellungen beibehalten werden. Ein leichtes Wiederfinden dieser Einstellungen ist durch die Ziffern 0 ... 9 auf den Reglerknöpfen möglich.

Für die Kontrolle des Betriebszustandes der Batterien (Batteriespannung) bei Wiedergabe, schnellem Vor- und Rücklauf dient ein Drehspulinstrument. Durch Drücken des Steuerknopfes ⑥ in Richtung  $\wedge$  steht bei einwandfreien Batterien der Zeiger des Anzeigegerätes im grünen Feld. Bleibt er im schwarzen oder roten Feld, müssen die Batterien ausgewechselt werden. Es besteht die Gefahr der Beschädigung des Cassettengerätes durch Auslaufen der Batterien.

Bei der Aufnahme-Aussteuerung soll bei den lautesten Stellen der durch Sprache und Musik hervorgerufene Zeigerausschlag am Aussteuerungsinstrument den schwarzen Bereich der Skala voll ausnutzen, den roten Bereich jedoch vermeiden.

Nach jeder Aufnahme oder Wiedergabe muß der Steuerknopf ⑥ in Stellung „Stop“ gebracht werden, da sonst die Batterien einer Dauerbelastung ausgesetzt sind. Hierbei können selbst Leakproof-Batterien auslaufen.

# General

## Operating Instructions

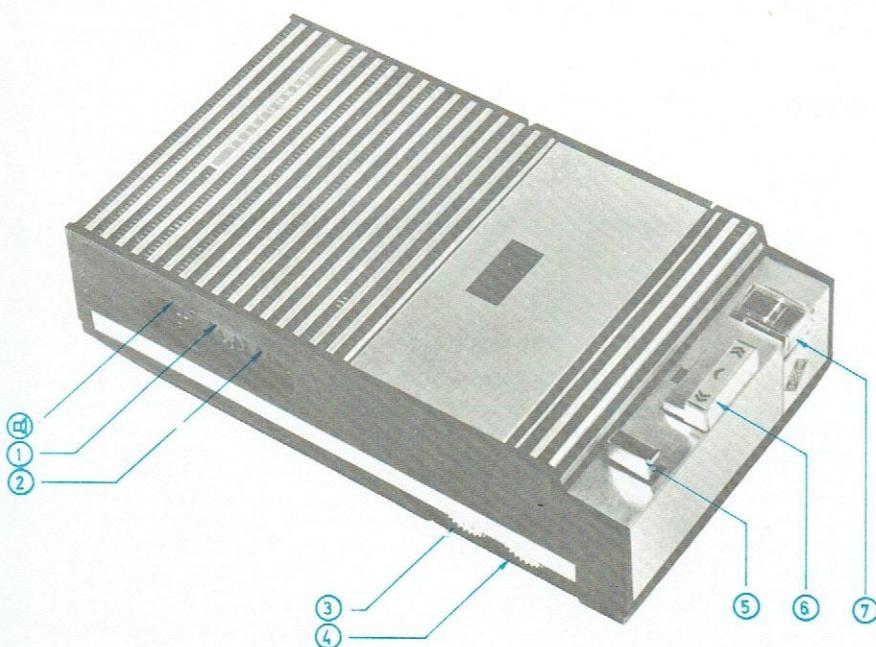
The recorder "magnetophon 4001" can record on blank cassettes or play pre-recorded cassettes as well. A safety feature prevents accidental erasure of permanently stored material. A plastic tab on the rear of the cassette, when broken off, makes a safety lever locking the record button, so that it cannot be operated. The same happens when no cassette is fed. Blank cassettes with the tab in place actuate the lever at the rear of the cassette feeding department and release the locking device from the record button, so that the record button can be operated.

A single unitized control bar ⑥ controls all operating functions. Its neutral position is "Stop". Pushing the control bar forwards in the direction of the cassette ( $\wedge$ ) activates the tape drive and playback. The tape can be stopped by easily pulling back the control bar in its neutral position. To wind or rewind the tape at fast speed press the control bar ⑥ in the  $\gg$  direction (wind) or in the  $\ll$  direction (rewind) and keep it in position until the desired spot is reached. To record on blank tapes, depress the record button, keep it depressed and push the control bar ⑥ forwards in the  $\wedge$  position. There are separate volume controls for recording and playback (see description of the schematic diagram). This enables the operator not to alter a preset control when changing between recording and playback. The numbers 0 to 9 on the control knobs will help to find back to the required setting of the controls.

A VU-meter indicates the condition of the batteries (battery voltage) in the operating positions playback, wind, and rewind. In the playback position (e.g. control bar ⑥ pushed in the  $\wedge$  direction) the pointer of the indicator should deflect into the green segment. If the pointer remains in the black or in the red section, the batteries must be replaced immediately, since exhausted batteries can develop leakage which may damage the recorder. When adjusting the recording level, ensure that during the loudest passages of speech or music the pointer of the indicator moves over the whole of the black segment, but just fails to reach the red segment.

Make sure that every time after use the control bar ⑥ is pulled back to the Stop-position. Otherwise the batteries will steadily energize the recorder and wear out very fast. This way even leak-proof cells can develop leakage.

## Bedienungselemente und Anschlußbuchsen



- ① Anschlußbuchse für Zusatzlautsprecher
- ② Anschlußbuchse für Fernbedienungsstecker des Mikrofons TD 4, Netzgerät 4000 oder Netzgerät 4000 universal
- ③ Lautstärkeregler bei Wiedergabe
- ④ Aussteuerungsregler bei Aufnahme
- ⑤ Aufnahmetaste  
(Bei Aufnahmen zusätzlich Steuerknopf ⑥ in Stellung  $\wedge$  bringen)
- ⑥ Steuerknopf  
Stellungen:
  - $\wedge$  Aufnahme, Wiedergabe  
(Stop durch Zurückziehen des Knopfes)
  - $\gg$  schneller Vorlauf  
(Knopf nicht arretiert)
  - $\ll$  schneller Rücklauf  
(Knopf nicht arretiert)
- ⑦ Aussteuerungs- und Batterieanzeige

Bild 1 (Fig. 1)

# Généralités

## Indications pour le service

Le « magnetophon 4001 » peut servir aussi bien à la reproduction de cassettes enregistrées, aussi bien qu'à l'enregistrement propre. Pour empêcher un effacement involontaire d'une cassette enregistrée, la touche enregistrement ⑤ est verrouillée. Un verrouillage de la touche enregistrement est assuré également, lorsqu'il n'y a pas de cassette dans l'appareil.

Au moment de l'introduction d'une cassette à enregistrer, un levier situé sur le dos du casier de cassette est repoussé, ce qui a pour effet de supprimer le verrouillage de la touche d'enregistrement.

Au moyen du bouton de commande ⑥ toutes les fonctions de défilement de bande peuvent être enclenchées. La position de base est « Stop ».

Lorsqu'on pousse le bouton de commande, en direction de la cassette, (^), jusqu'au verrouillage, la bande sera entraînée (reproduction). La position de base sera de nouveau obtenue en faisant revenir le bouton de commande à nouveau. Pour l'avance rapide il faut pousser le bouton de commande vers la droite (>>) et le maintenir, pour le retour rapide il faut pousser le bouton de commande vers la gauche (<<) et le retenir, jusqu'à atteindre l'endroit désiré de la bande.

Pour enregistrement sur bandes non enregistrées, presser la touche enregistrement, la maintenir et pousser le bouton de commande ⑥ en direction (^).

Il existe des réglages séparés pour l'enregistrement et la reproduction (voir aussi la description du schéma électrique). De cette façon il est possible, une fois les réglages les plus favorables trouvés, de pouvoir les conserver. Ces réglages peuvent être facilement retrouvés au moyen des chiffres 0 ... 9 sur les boutons de réglages.

Un instrument à cadre mobile sert au contrôle de l'état de marche des piles (tension des piles) à la reproduction et à l'avance et au retour rapides. Lorsqu'on a pressé le bouton de commande ⑥ en direction ^, la flèche de l'instrument lumineux se trouve dans le champ vert, à condition que les piles soient impeccables. Lorsqu'elle reste dans le champ noir ou dans le rouge, les piles seront à remplacer. Il existe le danger de dommage à l'appareil à cassettes par un écoulement en cas de fuite aux piles.

En cas de modulation à l'enregistrement, la déclinaison de l'aiguille de l'instrument de modulation, provoquée par la parole et la musique, doit aux passages les plus forts, exploiter entièrement le champ noir du cadran, éviter cependant le champ rouge.

Après chaque enregistrement ou reproduction, le bouton de commande ⑥ doit être ramené en position « Stop », sinon les piles seront exposées à une charge permanente. Dans ce cas, même des piles leak-proof peuvent subir une fuite.

# Generalidades

## Indicaciones para el manejo

Con el «magnetophon 4001» se pueden reproducir tanto chasis grabados como realizar grabaciones propias. Para impedir el borrado no intencionado de un chasis con cinta grabada, está bloqueada la tecla de grabación ⑤. La tecla de grabación está bloqueada también, cuando en el aparato no se encuentra colocado algún chasis.

Al colocar un chasis cargado con una cinta a grabarse, se actúa una palanca situada en la parte posterior del compartimiento del chasis, quedando anulado el bloqueo de la tecla de grabación.

Con la tecla de comando ⑥ se puede gobernar completamente el equipo. La posición básica de esta tecla es la de «stop». Al impulsar la tecla de comando en dirección al chasis hasta que encaje (^), avanza la cinta (reproducción). Para anular esta posición de servicio se repone la tecla nuevamente a su posición original. Para el avance o el retroceso rápido de la cinta se impulsa la tecla de comando hacia la derecha (>>) o hacia la izquierda (<<) respectivamente, manteniéndosela en esta posición con la mano hasta que la cinta haya avanzado o retrocedido por el trecho deseado.

Al grabar cintas vacías se opriime la tecla de grabación y, simultáneamente, se impulsa la tecla de comando ⑥ en la dirección (^).

Se han previsto sendos controles para grabación y reproducción (véase también descripción del circuito). De esta manera se pueden conservar las posiciones óptimas obtenidas para ciertas condiciones. El fácil reajuste de las colocaciones una vez obtenidas con las perillas de control, se logra mediante la numeración de 0 a 9.

Con un instrumento de bobina móvil se controla el estado de las baterías (tensión de batería) durante la reproducción y el avance o retroceso rápido de la cinta.

Al oprimirse la tecla de comando ⑥ en dirección ^, la aguja del instrumento está sobre el campo verde si las baterías están en orden. Si la aguja queda parada, en cambio, sobre el campo negro o sobre el campo rojo se deberán cambiar las baterías. Pilas en mal estado peligran el grabador magnetofónico, pues pueden derramarse.

Al grabarse con el grabador magnetofónico, el control de la modulación se realiza con el mismo instrumento y se deberá cuidar que la aguja no se interne para los momentos de mayor volumen en el sector rojo del cuadrante, pudiéndose aprovechar, en cambio, toda la porción negra de la escala. Una vez realizada la grabación o la reproducción, según el caso, deberá volverse a colocar la tecla de comando ⑥ en la posición «stop», ya que en caso contrario las baterías están bajo una carga continua, pudiéndose derramar bajo estas condiciones hasta aquellas baterías de tipo «Leakproof».

## Control elements and connecting sockets

① Socket for external loudspeaker

② Socket for microphone, radio receiver, tape recorder, earphone or telephone adapter

③ Playback volume control

④ Recording level control

⑤ Record button (to be used in conjunction with the control bar ⑥ in position ^)

⑥ Control bar  
Positions:

^ Recording, Playback (Stop by pulling the control bar back)  
>>) Fast forward wind (control bar not locked)  
<< Fast rewind (control bar not locked)

⑦ Recording level and battery-voltage indicator

## Elements de commande et douilles de raccordements

① Douille de raccordement pour haut-parleur supplémentaire

② Douille de raccordement pour micro, radio, magnétophone, casque d'écoute ou adaptateur de téléphone

③ Douille de raccordement pour prise de télécommande du micro TD 4, appareil réseau 4000 ou appareil réseau 4000 universel

④ Potentiomètre de puissance pour reproduction

⑤ Régulateur de modulation pour enregistrement

⑥ Touche enregistrement  
(En enregistrement, amener en plus le bouton de commande ⑥ en position ^)

⑦ Bouton de commande  
Positions:  
^ enregistrement, reproduction  
(Stop par retrait en arrière du bouton)  
>>) avance rapide (bouton non arrêté)  
<< retour rapide (bouton non arrêté)

⑧ Indicateur de modulation et de piles

## Elementos de comando y enchufes de conexión

① Enchufe de conexión para altavoz externo

② Enchufe de conexión para micrófono, radio, grabador magnetofónico, auriculares o adaptador de aparatos telefónicos

③ Enchufe de conexión para micrófono con control remoto TD 4, fuente de poder 4000 o fuente de poder 4000 universal

④ Control de volumen para reproducción

⑤ Control de modulación para grabación

⑥ Tecla de grabación (al grabarse deberá accionarse simultáneamente la tecla de comando ⑥ hacia la posición ^)

⑦ Tecla de comando  
Posiciones:  
^ Grabación, reproducción  
(La conmutación a stop se realiza reponiendo a su posición original la tecla)

>>) Avance rápido de cinta (la tecla no se traba en esta posición)  
<< Retorno rápido (la tecla no se traba en esta posición)

⑧ Control de modulación y de baterías

## Wichtige Reparaturhinweise

Die Werte für die Stromaufnahme gelten für eine Geräte-Temperatur von ca. 20° C (Raumtemperatur). Kalte Geräte vor elektr. Reparaturen ca. 4 Stunden in einem geheizten Raum stehen lassen. Ist es erforderlich, bei einer Reparatur lackgesicherte Schrauben zu lösen, müssen diese nachher wieder gelackt werden.

## Important Hints for Repairs

The values of the electrical current as specified in this service manual depend on a temperature of the recorder of 20° C, approximately (ambient temperature). A cold recorder should be stored for 4 hours approx. in a warm room before intending to carry out electrical repairs. If it becomes necessary to loosen screws which are secured by varnish, don't forget to secure them again after repairs.

## Mechanischer Teil

### Wartung

#### Reinigen der Bandlaufteile

Alle Teile, die vom Band berührt werden, mit einem weichen nicht fasernden Tuch oder einem weichen Pinsel in regelmäßigen Abständen von etwa 100 ... 200 Betriebsstunden reinigen. In hartnäckigen Fällen von Verschmutzung kann das Tuch oder der Pinsel mit etwas Isopropylalkohol oder Spiritus befeuchtet werden. In keinem Fall jedoch Benzin oder ein ähnliches Lösungsmittel benutzen und die Köpfe nicht mit scharfen oder metallenen Gegenständen berühren.

#### Reinigen der Antriebsteile

Von Zeit zu Zeit und nach jeder Reparatur am Laufwerk alle Antriebsflächen der Laufräder, der Schwungscheibe sowie der Riemen und die Bremsen reinigen. Hierzu verwendet man ein mit Isopropylalkohol angefeuchtetes sauberes Leinentuch (Spiritus ist weniger gut geeignet, da es Verschmutzung von Molykote nicht löst).

#### Ölen und Schmieren

Das Gerät ist mit selbstschmierenden Sinterlagern ausgestattet. Diese gewährleisten einen wartungsfreien Betrieb von mehreren tausend Stunden. Falls eines dieser Lager einmal schwergängig wird, ist es ratsam, das betreffende Teil auszutauschen. Sinterlager sollten nie nachgeölt werden, da das Öl kaum in das Sintermaterial eindringt, sondern nur verläuft. Dadurch können Antriebsriemen und Gummiringen verunreinigt werden, was Funktionsstörungen zur Folge haben würden. Nach dem Auswechseln von Teilen, die Schmierstellen aufweisen, sind die am Gerät befindlichen Schmierstellen gründlich vom alten Schmiermittel zu reinigen. Hierfür verwendet man ein nicht faserndes Tuch (Baumwolle). Verbleibende Schmiermittel würden ein beschleunigtes Altern des neuen Schmiermittels zur Folge haben.

Für Kugel (Pos. 39) und die Rillen und Vertiefungen in der Kopfträgerplatte und im Chassis verwendet man Siemens-Wählerfett. Für Achse (Pos. 57) von Mitnehmerteller (Pos. 55), Achse von Rolle (Pos. 43), Achse von Schwungscheibe (Pos. 66). Nabe und Lager von Rutschkupplung (Pos. 64), Nabe und Achse von Rolle (Pos. 61) verwendet man Shell Tellus 27.

#### Entmagnetisieren

Durch Berühren mit Werkzeugen können Bandlaufteile und Tonköpfe magnetisch werden. Hierdurch entsteht auf den Tonbändern ein bleibendes Rauschen. Um dies zu vermeiden, empfehlen wir, nach jeder Reparatur alle metallischen Teile, mit denen das Tonband in Berührung kommt, sorgfältig mit der TELEFUNKEN-Entmagnetisierungsdrossel unmagnetisch zu machen. (Best.-Nr. 348 089 108 für 220 V.)

## Auseinandernehmen des Gerätes

### a) Ausbau des Chassis (Montageplatte)

Nach dem Entfernen der Bandkassette wird der Steuerknopf (Pos. 6) abgezogen. Senkschraube zwischen den Bandtellern herausdrehen. Deckel für Batteriefach (Pos. 13) mit flachem Gegenstand in Pfeilrichtung drücken und abnehmen. Batterien herausnehmen und Schraube in Bodenplatte (Pos. 14) entfernen. Nach dem Lösen der 3 Schrauben kann das Chassis aus dem Gehäuse genommen werden. Hierzu ist zu beachten, daß die Montageplatte leicht zu der den Reglern abgewandten Seite gedrückt wird, damit die Kunststoffzapfen an der Buchsenplatte frei werden. Ferner müssen die Knöpfe von Aufnahme- und Wiedergabereglern gehalten werden, damit sie nicht durch die untergelegten Druckfedern abspringen.

## Mechanical section

### Maintenance

#### Cleaning of parts touching the magnetic tape

All parts which are touched by the magnetic tape when the tape passes over the magnetic heads and the tape guides should be cleaned in regular intervals between 100 and 200 hours of operation. To remove the oxide dust, which is worn off the tape, use a soft, non-fluffy cloth or a soft brush. In obstinate cases, use a cloth moistened with Isopropyl alcohol or methylated spirits. But in no circumstances use petrol or any harsh solvent and do not touch the heads with a sharp or metallic object.

#### Cleaning of driving parts

From time to time and after carrying out any repairs on the driving assembly the following parts should be cleaned carefully with a clean linen cloth moistened with Isopropyl alcohol: the driving surfaces of the idlers and the flywheel as well as the driving belts and the brakes. (Methylated spirits are unfit for cleaning those parts, as they do not take off molykote residue.)

#### Lubrication

The recorder is equipped with self-lubricating sinter-metal bearings which do not need further attention during several thousand hours. If, after prolonged service, one of these bearings does no longer run freely, it is recommended that affected part be replaced, but no attempts should be made to restore easy running by oiling the bearings as oil splashes, which may seep to the outer edges of moving parts, are liable to endanger the operational reliability of the cassette recorder. When intending to replace components with greased surfaces it is important to remove the old grease from the appropriate sections in the recorder. Residue of grease could influence the operational life time. For this purpose use a soft, non-fluffy cotton cloth. The ball (item 39) as well as the grooves and notched sections of the head assembly plate and the chassis should be greased with "Siemens Wählerfett". The following parts should be lubricated with "Shell Tellus 27": The spindle (item 57) of the turntable (item 55), the shaft of the roller (item 43), the flywheel shaft (item 66), hub and bearing of the slipping clutch (item 64), hub and shaft of the idler (item 61).

#### Demagnetizing

If the tape guide components, the capstan and in particular the heads are allowed to come in contact with magnetic tools they will be magnetized and thus cause a permanent hiss on the tape. In order to avoid this noise we recommend to demagnetize the parts which come in contact with the tape carefully whenever a repair is completed. For demagnetizing use the TELEFUNKEN demagnetizing choke (Stock No. 348 089 108 for 220 Volts AC). (Best.-Nr. 348 089 108 für 220 V.)

## Disassembly Instructions

### a) To remove the chassis from cabinet

Take an inserted cassette out, remove the knob of the control bar (item 6) and unscrew the screw between the two turntables. Remove the cover of the battery compartment (item 13) by using a flat object and applying pressure in the direction of the arrow. Take the batteries out and remove the single screw (item 14) in the bottom part of the cabinet. After loosening of three chassis mounting screws the chassis can be separated from the cabinet. Please observe, that the chassis is pressed towards the opposite side of the control knob arrangement to allow the plastic tabs on the socket plate to be disengaged. In addition, apply a slight pressure to the control knobs to avoid that they jump off by the action of the pressure springs under the control knobs.

## Indications importantes pour la réparation

Les valeurs pour l'alimentation en courant sont valables pour une température de l'appareil d'environ 20° C (température ambiante). Avant des réparations électriques, laisser des appareils froids dans un lieu chauffé durant environ 4 heures. Si l'il est nécessaire pour une réparation, de dégager des vis protégées par du vernis, il faut les reverrir à nouveau après coup.

## Indicaciones importantes para la reparación

Todos los valores de corriente están medidas con una temperatura del grabador de aprox. 20° C (temperatura del medio ambiente). Antes de realizar arreglos eléctricos en un grabador frío, deberá depositarse éste durante 4 horas en un compartimiento con calefacción. Si en algún arreglo fué necesario aflojar tornillos asegurados en su posición con esmalte, se tendrán que esmaltar éstos otra vez.

## Parte mecánica

### Manutención

#### Limpieza de las partes en contacto con la cinta

Se quitará regularmente con una gamuza fina y blanda o con un pincel blando el polvo que se desprende de las cintas y que con el tiempo se va depositando en las diversas partes del mecanismo. Esta limpieza se repetirá cada 100 ... 200 horas de servicio. De ser necesario puede humedecerse el pincel o la gamuza con alcohol isopropílico o en su defecto, con alcohol de quemar. En ningún caso podrá utilizarse bencina u otros solventes. Tampoco deberá ponerse en contacto los cabezales con piezas metálicas o filosas.

#### Limpieza del mecanismo de avance

De tiempo en tiempo y sobre todo después de efectuar arreglos en el sistema de accionamiento, deberán limpiarse las diferentes partes de este mecanismo, como ser las superficies de fricción de los rodillos, del volante, así como todas las poleas y los frenos. La limpieza se hace con un paño de lino limpido empapado en alcohol isopropílico (alcohol de quemar no da buenos resultados, pues no ataca a las suciedades de Molykote).

#### Lubrificación

El grabador está equipado con cojinetes autolubrificantes de metal concrecionado que posibilitan una marcha por varias miles de horas sin necesidad de lubricantes. Se recomienda recambiar una pieza si se verifica algún cojinete frenado. Ces paliers ne devront pas être huilés à nouveau, car l'huile ne s'incorpore pas au matériel employé, mais ne fera que se disperser. Ceci aurait pour effet de salir les courroies d'entraînement et les galets caoutchouc, et conduirait à des défauts dans la marche. Après le remplacement d'éléments, comportant des endroits à graisser, ces places de graissage sur l'appareil seront à nettoyer soigneusement des anciens produits de graissage. Pour cela on emploi un chiffon ne s'effilant pas (coton). Des restes d'ancien produit de graissage entraîneraient un vieillissement rapide du nouveau produit. Pour la bille (Pos. 39) et les sillons et les cavités dans le plateau porte — têtes et dans le chassis utiliser la graisse sélective Siemens. Pour l'axe (Pos. 57) de plateau d'entraînement (Pos. 55), l'axe du rouleau (Pos. 43) l'axe du volant (Pos. 66), le moyeu et le palier de l'embrayage patinant (Pos. 64) moyeu et axe du rouleau (Pos. 61) utiliser Shell Tellus 27. Al recambiarse piezas lubrificadas se deberán quitar los restos del lubricante que están presentes en el sistema. Esto se logra con un paño que no se deshilache (de algodón). Los restos del lubricante viejo pueden afectar al lubricante nuevo y envejecerlo prematuramente. La esfera (pos. 39) y las ranuras en la plataforma portacabezas y en el chasis, se lubrifican con grasa para selectores Siemens. Con Shell Tellus 27 se lubrifican el eje (pos. 57) del platillo de arrastre (pos. 55), el eje de rodillo (pos. 43), el eje del volante (pos. 66), así como el buje y el apoyo del acoplamiento deslineal (pos. 64), el buje y el eje del rodillo (pos. 61).

#### Desmagnetización

Al tocarse o acercarse herramientas a las partes del sistema que transporta la cinta, o los cabezales, pueden magnetizarse éstas piezas. Como consecuencia se graba en las cintas un ruido blanco. Para impedir tales efectos molestos recomendamos desmagnetizar todas las herramientas a emplearse en el arreglo del equipo, utilizando para tal fin la bobina de desmagnetización TELEFUNKEN (Nº de Cde 348 089 108 para 220 V.).

## Desarme del grabador magnetofónico

### a) Estracción del chasis (plataforma de montaje)

Una vez retirado el chasis que contiene la cinta se desmonta la tecla de comando (pos. 6) tirando hacia arriba. Destornillar el tornillo embutido que se encuentra entre los platillos de cinta. Empujar en la dirección que indica la flecha la tapa del compartimento de baterías (Pos. 13) con algún objeto chato y retirar la misma. Quitar las baterías y el tornillo en la plataforma del fondo (pos. 14). Una vez destornillados los tres tornillos se puede retirar el chasis de la caja. Al realizar esta operación se doblará cuidadosamente la plataforma de montaje hacia el lado opuesto de los controles para desenganchar los topes de material plástico en la plataforma de enclaves. Además, deberán sujetarse las perillas de los controles de reproducción y de grabación para que no salten por efecto de los muelles colocados en la parte inferior.

### b) Auswechseln des Motor- und Antriebsriemens

Beim Auswechseln des Motorriemens (Pos. 70) müssen die drei Zylinderschrauben am Lagerbügel (Pos. 67) der Schwungscheibe (Pos. 66) gelöst werden. Nun wird der Deckel (Pos. 72) des Motorgehäuses abgeschraubt. Die Halteschraube des Deckels braucht nur einige Umdrehungen gelöst zu werden, da sich das Gewinde im Motorgehäuse befindet. Nach Abnahme des Lagerbügels und des Deckels kann der Motorriemen ausgetauscht werden.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Dabei ist ein geringes Höhenspiel zwischen Tonwelle und Lagerbügel (ca. 0,1 mm) vorzusehen und der Riemenlauf zu überprüfen. Das Auswechseln des Antriebsriemens kann ohne Lösen irgendwelcher Teile erfolgen. Der Riemen muß sorgfältig in die vorgegebenen Aussparungen der Rollen eingelegt werden.

### b) To remove the motor belt and the drive belt

To remove the motor belt (item 70) unscrew three cylindric screws from the bearing assembly (item 67) of the flywheel (item 66) and remove the lid (item 72) of the motor housing by loosening a single screw on the lid. This screw only needs to be loosened by some turns and not to be removed. The motor belt can be replaced after removing the bearing bow of the flywheel as well as the lid of the motor housing. Re-assembling is achieved in a reverse mode. Make sure that the capstan has a small end play of the order of 0.1 mm and that the motor belt runs properly when the replacement is completed.

A new drive belt can be inserted without disassembling any parts. But pay attention that the belt is properly layed into the grooves of the corresponding rotating parts.

## Wartung Maintenance Entretien Manutención

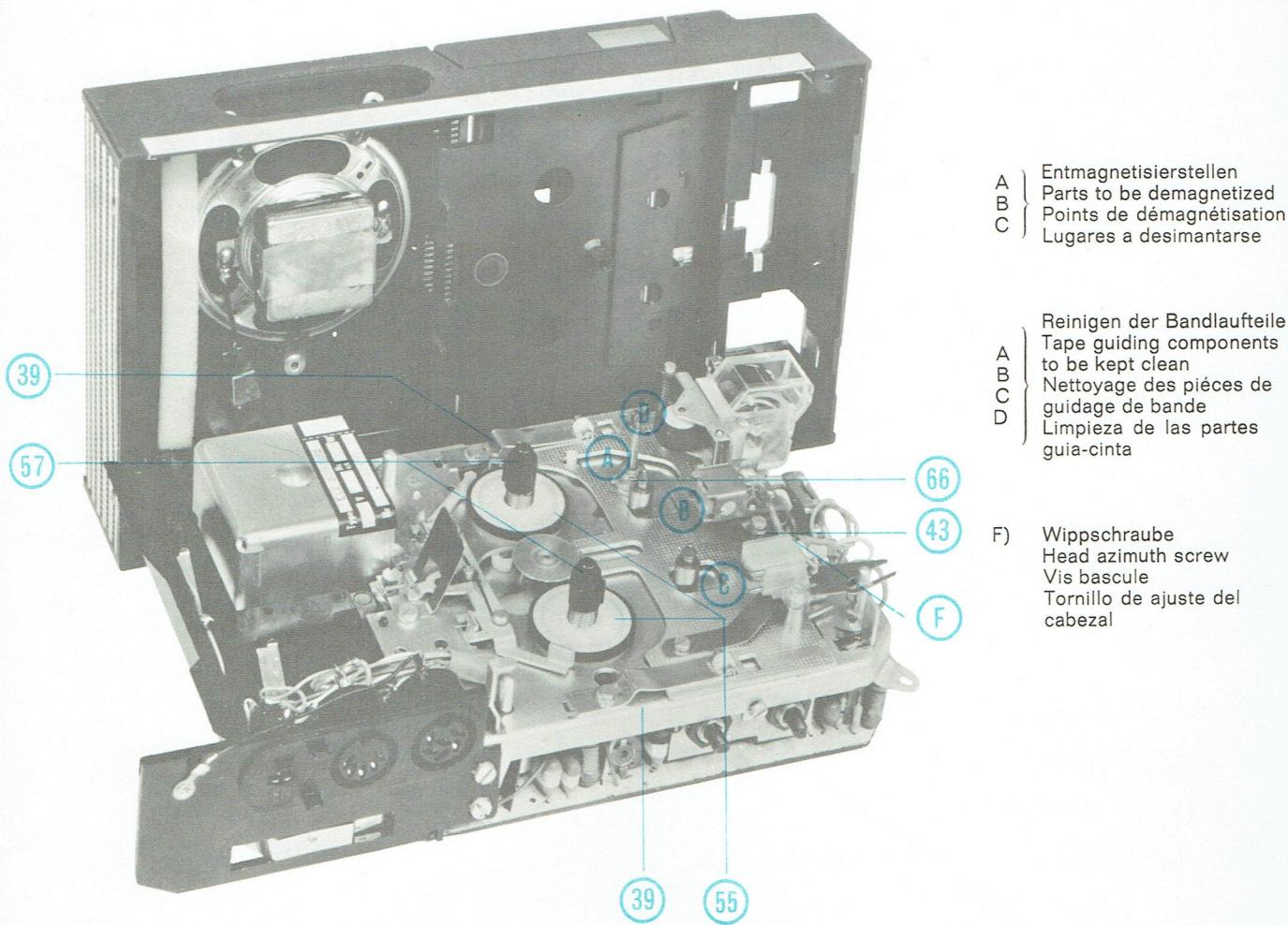


Bild 2 (Fig. 2)

### c) Auswechseln der Schwungscheibe bzw. der Rutschkupplung (Pos. 64)

Erforderlich für die Arbeiten am Laufwerk ist der Ausbau des Chassis. Antriebsriemen wie unter b) entfernen. Winkel mit Motorreglerplatte abschrauben. Nylonscheibe (Pos. 65) vom Lagerzapfen des Rutschkupplungshebels abheben. Durch gleichzeitiges Anheben von Schwungscheibe und Rutschkupplungshebel mit Rad können diese Teile herausgenommen werden. Die Profilfeder (Pos. 51) wird dabei freigegeben. Nach dem Auswechseln des defekten Teiles erfolgt der Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge. Beim Einbau von Pos. 64 und Pos. 65 ist die Öse der Profilfeder wieder in den Stift des Rutschkupplungshebels einzuhängen.

### d) Auswechseln des Motors

Abnehmen des Deckels für das Batteriefach (Pos. 13) und Batterien herausnehmen; Schraube aus Gehäuseboden drehen und Kappe entfernen.

Deckel des Motorgehäuses (Pos. 72) abschrauben. Motor von Drossel Dr 1 und Dr 2 ablöten und aus Gummiring (Pos. 69) herausheben. Der Einbau eines neuen Motors erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

### c) Disassembly of the flywheel or the slipping clutch (item 64)

First separate the chassis from the cabinet, as already described. Then remove the drive belt and unscrew the mounting bracket of the motor control wiring board.

Next remove the nylon washer (item 65) from the pivot of the slipping clutch arm and lift the flywheel together with the slipping clutch arm including idler out of the chassis. The wire spring (item 51) will be released during this procedure.

To reassemble the recorder after defective parts have been exchanged, proceed in a reverse sequence. When the parts item 64 and 65 are put in place hook the eye of the wire spring over the pin on the slipping clutch arm.

### d) To replace the motor

Remove the lid of the battery compartment (item 13) and take the batteries out. Unscrew the bottom screw of the cabinet and separate the bottom.

Loosen the lid of the motor housing (item 72) and remove the lid. Then unsolder the motor from the chokes Dr 1 and Dr 2 and take the motor out of the rubber buffer collar (item 69). A new motor is inserted in a reverse mode.

### b) Renouvellement de la courroie de moteur et d'entrainement

En cas de renouvellement de la courroie de moteur (Pos. 70) il faut dégager les trois vis cylindriques de l'étrier de palier (Pos. 67) du volant (Pos. 66). On dévisse maintenant le couvercle (Pos. 72) du boîtier du moteur. Il suffit de dévisser la vis de fixation du couvercle de quelques tours seulement, étant donné que le filetage se trouve dans le boîtier du moteur. Après enlèvement de l'étrier du palier et du couvercle, la courroie de moteur peut être remplacée.

Le remontage se fera dans l'ordre inverse. Avec cela, il faut prévoir un jeu en hauteur (env. 0,1 mm) entre le cabestan et l'étrier de palier, et vérifier le parcours de la courroie. Le remplacement de la courroie d'entraînement peut se faire sans aucun dégagement d'éléments. La courroie doit être introduite avec soin dans les évidements prévues des rouleaux.

### b) Recambio de la correa del motor y de la correa de accionamiento

Para cambiar la correa del motor (pos. 70) deberán aflojarse los tres tornillos de cabeza cilíndrica situados en el estribo de apoyo (pos. 67) del volante (pos. 66). Acto seguido se destornilla la tapa (pos. 72) de la caja del motor. El tornillo de sujeción de la tapa sólo requiere unas pocas vueltas para ser soltado, pues la rosca se encuentra en la caja del motor. Una vez desmontado la tapa y el estribo de apoyo es posible recambiar la polea del motor. Para el montaje se realizan las mismas operaciones en sentido inverso. Cuídese en respetar un pequeño juego vertical (de aprox. 0,1 mm) entre el árbol de avance de cinta y el estribo de apoyo. Verifíquese, también, la correcta marcha de la correa. El recambio de la correa de accionamiento puede realizarse sin el desmontaje previo de algunas partes. La correa se colocará cuidadosamente en las respectivas canaletas de los rodillos.

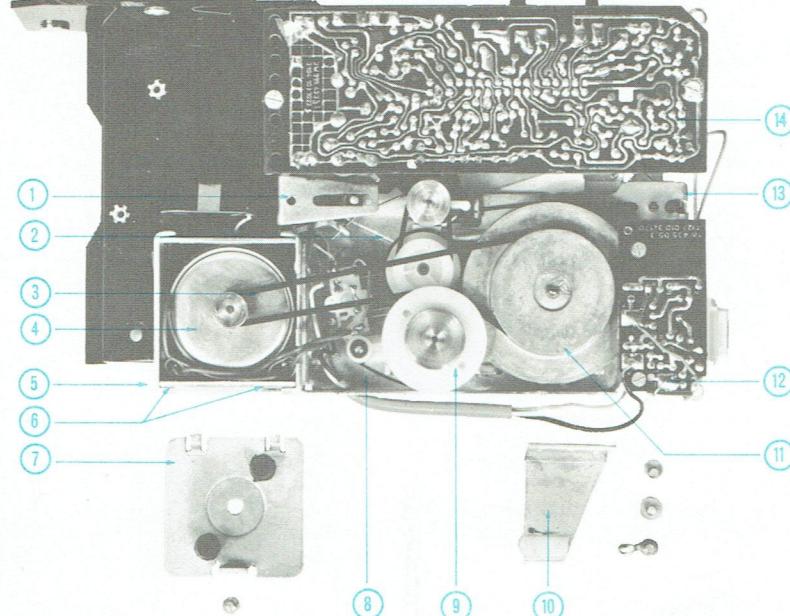


Bild 3 (Fig. 3)

- ① Führungswinkel
- ② Zwischenrollenhebel
- ③ Motorriemen
- ④ Motor
- ⑤ Motorgehäuse
- ⑥ Drossel Dr 1 und 2
- ⑦ Deckel (Pos. 72)
- ⑧ Profilfeder (Pos. 51)
- ⑨ Rutschkupplung (Pos. 64)
- ⑩ Lagerbügel (Pos. 67)
- ⑪ Schwungscheibe (Pos. 66)
- ⑫ Reglerplatte für Motor
- ⑬ Chassis(Montageplatte)
- ⑭ Verstärkerplatte

- ① Guiding bracket
- ② Intermediate wheel lever
- ③ Motor belt
- ④ Motor
- ⑤ Motor housing
- ⑥ Choke Dr 1 and 2
- ⑦ Lid for motor housing (item 72)
- ⑧ Wire spring (item 51)
- ⑨ Slipping clutch (item 64)
- ⑩ Flywheel bearing assy. (item 67)
- ⑪ Flywheel (item 66)
- ⑫ Motor speed control board
- ⑬ Chassis
- ⑭ Amplifier wiring board

- ① équerre de guidage
- ② levier du rouleau intermédiaire
- ③ courroie de moteur
- ④ moteur
- ⑤ boîtier du moteur
- ⑥ Self Dr 1 et 2
- ⑦ Couvercle (Pos. 72)
- ⑧ ressort profilé (Pos. 51)
- ⑨ embrayage patinant (Pos. 64)
- ⑩ étrier de palier (Pos. 67)
- ⑪ volant (Pos. 66)
- ⑫ plaque de réglages pour moteur
- ⑬ chassis
- ⑭ plaque amplificatrice

- ① Escuadra-guía
- ② Palanca del rodillo intermedio
- ③ Correa del motor
- ④ Motor
- ⑤ Caja del motor
- ⑥ Choques Dr. 1 y Dr. 2
- ⑦ Tapa, (pos. 72)
- ⑧ Resorte especial, (pos. 51)
- ⑨ Acoplamiento deslineal, (pos. 64)
- ⑩ Estribo de apoyo, (pos. 67)
- ⑪ Volante, (pos. 66)
- ⑫ Placa de controles para motor
- ⑬ Chasis (plataforma de montaje)
- ⑭ Placa de amplificación

### c) Remplacement du volant resp. de l'embrayage patinant (Pos. 64)

Pour les travaux sur le mécanisme il faut l'extraction du châssis. Retirer la courroie d'entraînement comme sous b). Dévisser l'équerre avec la plaque de réglage moteur. Soulever la rondelle nylon (Pos. 65) de l'ergot du levier de l'embrayage patinant. En soulevant simultanément le volant et le levier de l'embrayage patinant avec roue, ces éléments peuvent être retirés. Le ressort profilé (Pos. 51) est ainsi libéré. Après remplacement de la pièce défectueuse, le remontage s'opère dans l'ordre inverse. Au moment du montage de Pos. 64 et Pos. 65, l'œillet du ressort profilé est à raccrocher à nouveau à l'ergot du levier de l'embrayage patinant.

### d) Remplacement du moteur

Retrait du couvercle pour le support de piles (Pos. 13) et retrait des piles; dévisser les vis du fond de boîtier et enlever le capot. Dévisser le couvercle du boîtier du moteur (Pos. 72). Désouder le moteur des selfs Dr 1 et Dr 2 et le soulever de l'entremise caoutchouc (Pos. 69). L'introduction d'un moteur neuf se fait dans l'ordre inverse.

### c) Recambio del volante y del acoplamiento deslineal (pos. 64)

Para los trabajos en el sistema de accionamiento es necesario desmontar el chasis del grabador. Quitar la correa de accionamiento en la forma indicada en el párrafo b). Destornillar la escuadra con la plataforma reguladora para el motor. Retirar la arandela de nylon (pos. 65) del perno de apoyo de la correspondiente palanca del acoplamiento deslineal. Alzando simultáneamente el volante y la palanca del acoplamiento deslineal con la rueda, se pueden quitar estas partes del equipo. Queda en libertad el muelle (pos. 51). Una vez recambiada la pieza averiada se vuelven a montar las partes observando el orden inverso. Al volverse a colocar las piezas pos. 64 y pos. 65, deberá engancharse el muelle con su ojete en el perno de la palanca del acoplamiento deslineal.

### d) Recambio del motor

Quitar la tapa del compartimiento de baterías (pos. 13), retirar las baterías y quitar el tornillo del fondo del grabador para desmontar la tapa. Destornillar la tapa o cubierta del motor (pos. 72). Desoldar los choques Dr1 y Dr2 del motor, sacando éste último del anillo de goma (pos. 69). El motor nuevo se vuelve a colocar realizando las operaciones descritas en el orden inverso.

## e) Auswechseln des Zwischenrollenhebels

Zylinderschrauben an Blattfeder für Kassette entfernen; Verstärkerplatte abschrauben. Feder des Zwischenrollenhebels aus Führungswinkel aushaken. Führungswinkel vorsichtig in Richtung des Motors herausheben. Nylonscheibe abziehen und Motorriemen zur Seite drücken. Zwischenrollenhebel herausnehmen.  
Der Einbau eines neuen Teiles erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

## f) Auswechseln des Mitnehmertellers

Kappe (Pos. 56) von Achse des Spulentellers ziehen. Spulenteller abnehmen.  
Vor dem Aufsetzen eines neuen Mitnehmertellers Fett von Achse entfernen, danach neu schmieren (siehe Ölen und Schmieren).

## Mechanische Einstellungen

### Gummiandruckrolle (GA-Rolle)

Für einen einwandfreien Bandtransport ist die Andruckkraft der GA-Rolle an die Tonwelle wichtig.  
Das Gerät ist in Stellung „Aufnahme“ oder „Wiedergabe“ zu schalten.  
Die Kraft, mit der die GA-Rolle gegen die Tonwelle drücken muß, beträgt  $170 \pm 50$  p, gemessen mit einem Kontaktor an der rechten Seite des GA-Hebels (siehe Bild 4).

### Rutschkupplungsrolle

Das Gerät ist in Stellung „Aufnahme“ oder „Wiedergabe“ zu schalten. Die gegen den rechten Mitnehmerteller drückende Rutschkupplungsrolle soll mit einer Kraft von  $70 - 100$  p anliegen. Die Messung erfolgt mit einem Kontaktor am Kunststoffzapfen des Rutschkupplungshebels (siehe Bild 4).  
Liegt der Wert außer Toleranz, so kann durch Verbiegen der Feder (Pos. 51) die vorgeschriebene Kraft eingestellt werden.

### Bremsbügel

In Stellung „Aufnahme“ oder „Wiedergabe“ muß der Bremsbügel an den beiden Anschlaglappen des Chassis liegen. Der Abstand der Bremsklötzen des Bremsbügels muß mindestens  $0,3$  mm vom Gummibelag der Mitnehmerteller sein.

## Mechanische Messungen

### Mesures mécaniques

## Mechanical measurements

### Méditiones mecánicas

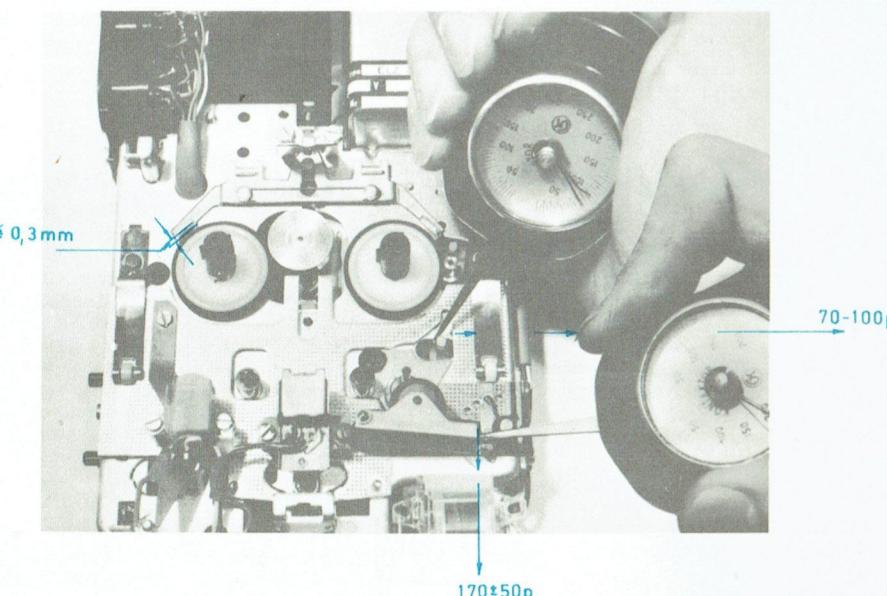


Bild 4 (Fig. 4)

### e) To replace the arm of the intermediate wheel

Remove the screw from the plate spring (item 35) for cassette feeding and unscrew the amplifier wiring board. Next release the spring from the guiding bracket of the intermediate wheel arm and take the guiding bracket carefully out in the direction of the motor. Then pull the nylon washer off, press the motor belt aside and take the arm with the intermediate wheel out. A new part is inserted in a reverse mode.

### f) To replace a turntable

Remove the cap (item 56) from the spindle of the turntable and take the turntable out. Before intending to insert a new turntable, remove the old grease from the spindle and apply new grease according to the lubricating instructions.

## Mechanical Adjustments

### Adjustment of the pinch roller

A proper tape transport during recording and playback requires a certain force of the pinch roller against the tape and the rotating capstan.  
To check the force, switch the recorder as for recording or playback and attach a spring scale or a "Kontaktor" right hand of the pinch roller lever as illustrated on figure 4. The force of the pinch roller against the capstan should be in the range between 170 and 220 p (6 to 8 oz.).

### Adjustment of the takeup torque

The takeup torque on the right hand turntable too is measured in the record or playback setting of the recorder. To check the torque, which is transmitted to the takeup turntable from the slipping clutch roller by spring force, attach a spring scale or "Kontaktor" to the plastic tap of the slipping clutch arm as illustrated on figure 4. The correct takeup torque is reached when the roller engages the turntable at a force of 70 to 100 p (2.5 to 3.5 oz) as indicated on the spring scale. If necessary, an adjustment can be made by bending the spring (item 51).

### Position of the brake lever

In the record or playback setting of the recorder, the brake lever should touch both stops of the chassis. The clearance between the brake shoes on the brake lever and the rubber rims of the turntables should be at least  $0.3$  mm (0.012").

### e) Remplacement du levier du rouleau intermédiaire

Sortir les vis cylindriques au ressort à lame pour cassette; dévisser la plaque amplificatrice. Décrocher le ressort du levier du rouleau intermédiaire depuis l'équerre de guidage. Retirer prudemment l'équerre de guidage en direction du moteur. Détacher la rondelle nylon et pousser de côté la courroie de moteur. Retirer le levier du rouleau intermédiaire. Le montage de la pièce nouvelle se fait dans l'ordre inverse.

### f) Remplacement du plateau d'entrainement

Détacher le capot (Pos. 56) de l'axe du plateau. Enlever le plateau d'entrainement. Avant de fixer un nouveau plateau d'entrainement, nettoyer l'axe de la graisse s'y trouvant, et ensuite graisser à nouveau (voir graissage et lubrification).

## Réglages mécaniques

### Galet presseur caoutchouc (rouleau GA)

Pour un entraînement impeccable de la bande, la force d'appui du rouleau GA sur le cabestan est importante.  
L'appareil est à commuter sur positions « enregistrement » ou « reproduction ». La force avec laquelle le rouleau GA doit presser contre le cabestan, s'élève à  $170 \pm 50$  p, mesurée avec un contacteur sur le côté droit du levier GA (voir Fig. 4).

### Galet de l'embrayage patinant

L'appareil est à commuter sur positions « enregistrement » ou « reproduction ». Le galet de l'embrayage patinant pressant contre le plateau d'entrainement droit doit s'appuyer avec une force de  $70 - 100$  p. La mesure s'effectue avec un contacteur à l'ergot en plastique du levier de l'embrayage patinant (voir Fig. 4). Si cette valeur est hors la tolérance, la force prescrite peut être ajustée en courbant le ressort (Pos. 51).

### Etrier de frein

Aux positions « enregistrement » ou « reproduction », l'étrier de frein doit toucher les deux lobes de butée du chasis. L'écart entre les petits sabots de frein de l'étrier de frein avec le revêtement du plateau d'entrainement doit être au moins  $0,3$  mm.

## Meßschaltungen

### Test Diagrams

### Circuits de mesures

### Circuitos de medición

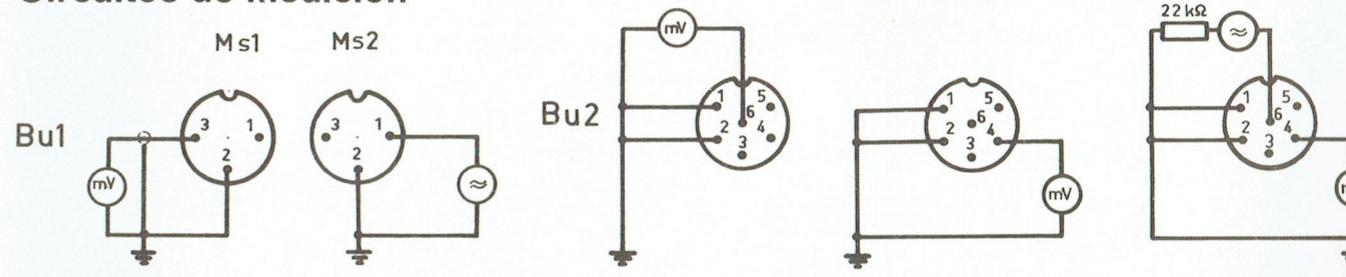


Bild 5 (Fig. 5)

## Netzgerät 4000

### Power Converter 4000

### Appareil réseau 4000

### Fuente de poder 4000

### e) Recambio de la palanca del rodillo intermedio

Quitar los tornillos de cabeza ojival en los muelles para el chasis portacinta. Destornillar la placa del amplificador. Desenganchar el muelle de la palanca del rodillo intermedio de la escuadra correspondiente. Quitar ésta escuadra cuidadosamente impulsándola en dirección al motor. Sacar la arandela de nylon y echar hacia un costado la polea del motor. El montaje de una pieza nueva se efectúa en sentido inverso.

### f) Recambio del platillo de arrastre

Retirar la tapa (pos. 56) del eje del platillo portacarretes. Sacar este platillo. Antes de montar un nuevo platillo de arrastre se quitarán los restos de lubrificante del eje. Aplíquese luego lubrificante nuevo (véase también lubrificación).

## Ajustes mecánicos

### Rodillo de goma para avance de cinta

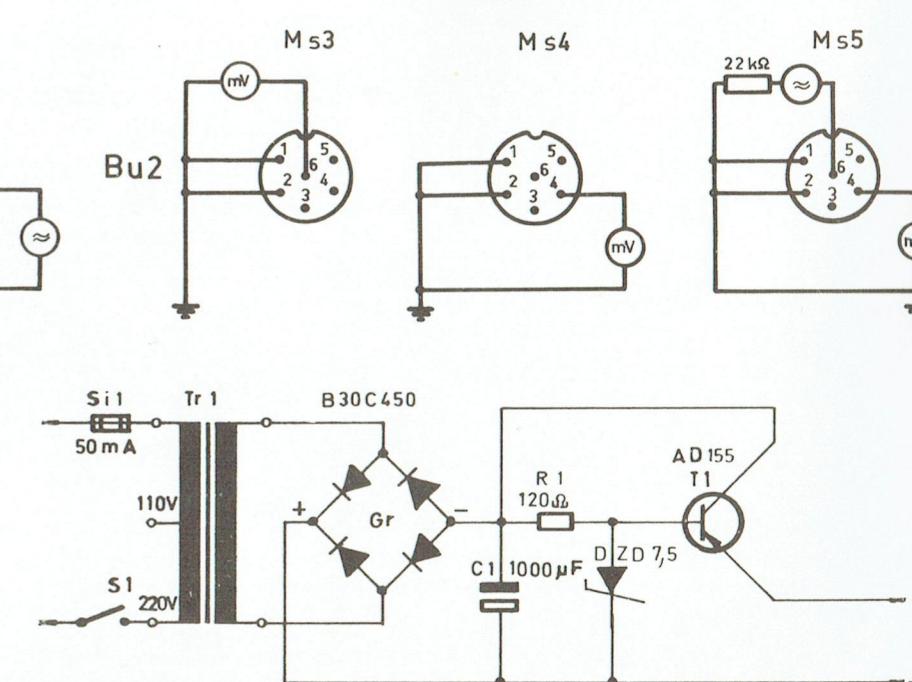
Para garantizar una marcha perfecta de la cinta es imprescindible que el rodillo de goma presione lo suficiente contra el árbol de avance. Comúntese el aparato a la pos. grabación o a la pos. reproducción. La fuerza con la que el rodillo de goma deberá apretar contra el árbol de avance de cinta deberá ser de  $170 + 50$  g \*. La medición se hace con una balanza a resortes aplicada sobre el extremo derecho de la palanca del rodillo de goma (véase fig. 4).

### Rodillo del acoplamiento deslineal

Comúntese el equipo hacia las posiciones grabación o reproducción. El rodillo del acoplamiento deslineal que apoya en el platillo de arrastre derecho, deberá hacerlo con una fuerza de  $70$  a  $100$  g \*. La medición se realiza en la forma indicada en la fig. 4, aplicando la balanza a resortes en el perno de material plástico de la palanca del acoplamiento deslineal. Si el valor de medición obtenido no concuerda con el indicado, se puede corregir la presión torciendo el muelle (pos. 51) hasta obtener la indicación requerida.

### Estribo de freno

Con el grabador en la posición de reproducción o de grabación deberá apoyar el estribo del freno en ambos topes del chasis del grabador. La distancia que deberá existir entre los patines de freno del estribo y la superficie de goma del platillo de arrastre será de por lo menos  $0,3$  mm.



# Schaltbild magnetophon 4001

## Schematic diagram magnetophon 4001

### Schéma magnetophon 4001

### Circuito magnetophon 4001

## Schaltbild mit Spannungswerten

### Schematic diagram with voltage data

### Schéma avec indications des tensions

### Esquema de conexión con los valores de tensión

a Radio-, Mikro-, Kopfhörer- und Phonoanschluß  
Radio, microphone, earphone and phono socket  
Prise radio, microphone, écouteur et phono  
Conexión de radio, micrófono, auriculares y fono

b Buchse für äußere Spannungsquelle und Fernbedienung  
Socket for external power source and remote control  
Prise pour alimentation externe et télécommande  
Enchufe para alimentación exterior y telemanejo

c Hör-Sprech-Kopf  
Record / playback head  
Tête d'enregistrement et de reproduction  
Cabezal de grabadora y de reproducción

d Löschkopf  
Erase head  
Tête d'effacement  
Cabezal de borrado

e Anzeigegerät  
Battery power and level meter  
Instrument indicateur  
Instrumento indicador

f Lautsprecheranschluß 5 . . . 8 Ω  
External loudspeaker socket 5 . . . 8 Ω  
Prise haut-parleur extérieur 5 . . . 8 Ω  
Enchufe altavoz exterior 5 . . . 8 Ω

g Aufnahme / Aussteuerungsregler  
Recording / Recording level control  
Enregistrement / Régulateur de modulation  
Grabación / Regulador de modulación

h Wiedergabe / Lautstärkeregler  
Playback / volume control  
Reproduction / potentiomètre de puissance  
Reproducción / control de volumen

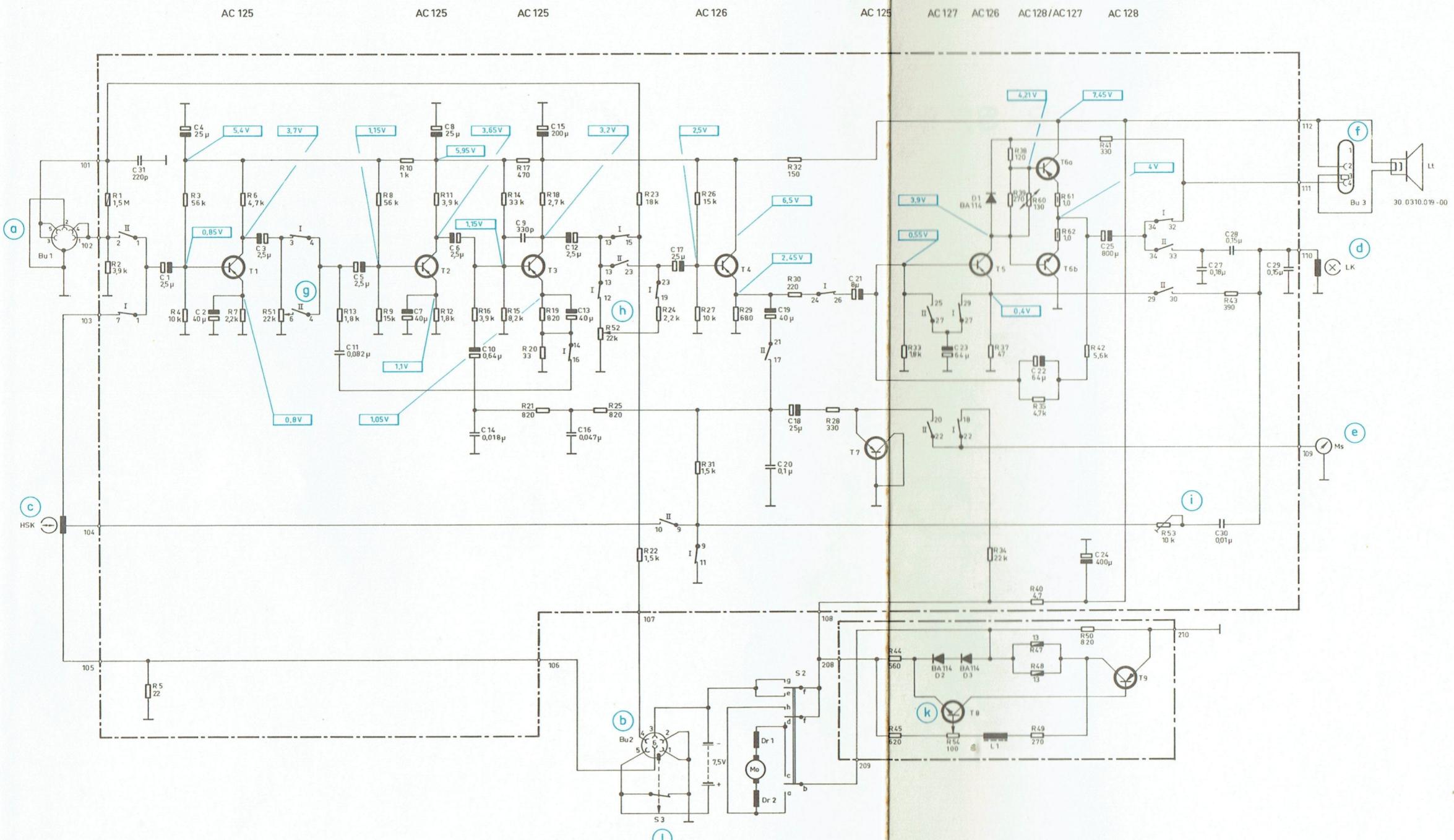
i Vormagnetisierungseinstellung  
Bias control  
Réglage de pré-magnétisation  
Ajuste de preimantación

k Drehzahlregler  
speed control  
Réglage de vitesse  
Regulador de velocidad

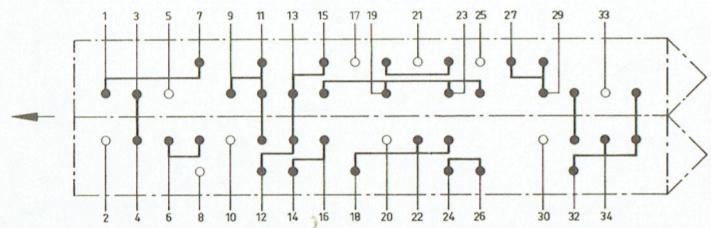
l Abschaltekontakt S 3 für Batterie  
Switch-off contact S 3 for drycell  
Contact interrupteur S 3 pour piles  
Contacto de interrupción S 3 para batería

Belastbarkeit der Widerstände  
Power rating of resistors  
Charge admissible des résistances  
Carga admisible de las resistencias

Aenderung der Schaltung vorbehalten  
Alteration of this diagram reserved  
Changement du schéma réservé  
Salvo la alteración del esquema



S 1 Aufnahme / Wiedergabe - Schalter		Commutateur enregistrement / reproduction										
S 1 Recording / playback switch		Conmutador grabación / reproducción										
Aufnahme	II	1-2	4-6	9-10	13-23	17-21	20-22	25-27	29-30	33-34		
Recording	Grabación											
Wiedergabe	I	1-7	3-4	9-11	12-13	13-15	14-16	18-22	19-23	24-26	27-29	32-34
Reproduction	Reproducción											



S 2 / Motorumschaltung - S 2 motor switch - S 2 / Commutateur de moteur - S 2 / Comutador de motor	
Bandlauf / Vorlauf Play / fast forward	Défillement de la bande / Marche avant rapide Récordre de cinta / marche de avance
Rücklauf Rewind	Marche arrière rapide Marcha de retroceso

Gezeichnete Schalterstellung: Wiedergabe  
Switch shown in position "playback"  
Contacteur dessiné au schéma: position « Reproduction »  
Posición de los puentes de contacto diseñados: reproducción

Werte sind mit einem Instrument 50 kΩ/V gemessen

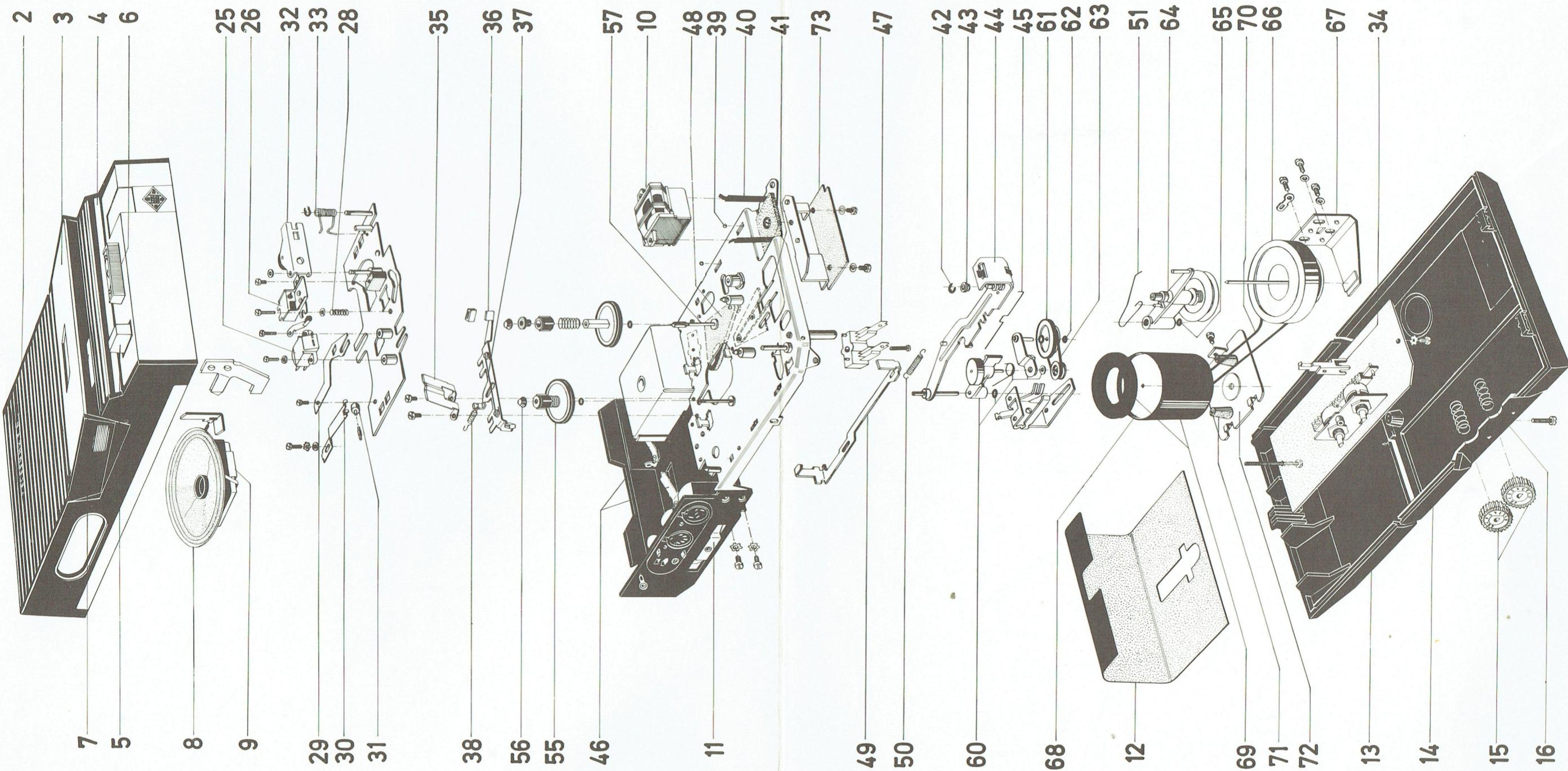
Values measured with instrument 50 kΩ/V

Valeurs mesurées avec un instrument de mesure de 50 kΩ/V

Valores medidos con un instrumento 50 kΩ/V

30.0310.0 A

Explodierte Darstellung mit Positions-Nr. der Ersatzteilliste  
Exploded view with reference numbers of the spare parts list  
Vue explosée avec numéros de position de la liste de pièces de rechange  
Vista del equipo desarmado con los N°s de la lista de piezas de repuesto



# Ersatzteilliste magnetophon 4001

## Spare Parts List magnetophon 4001

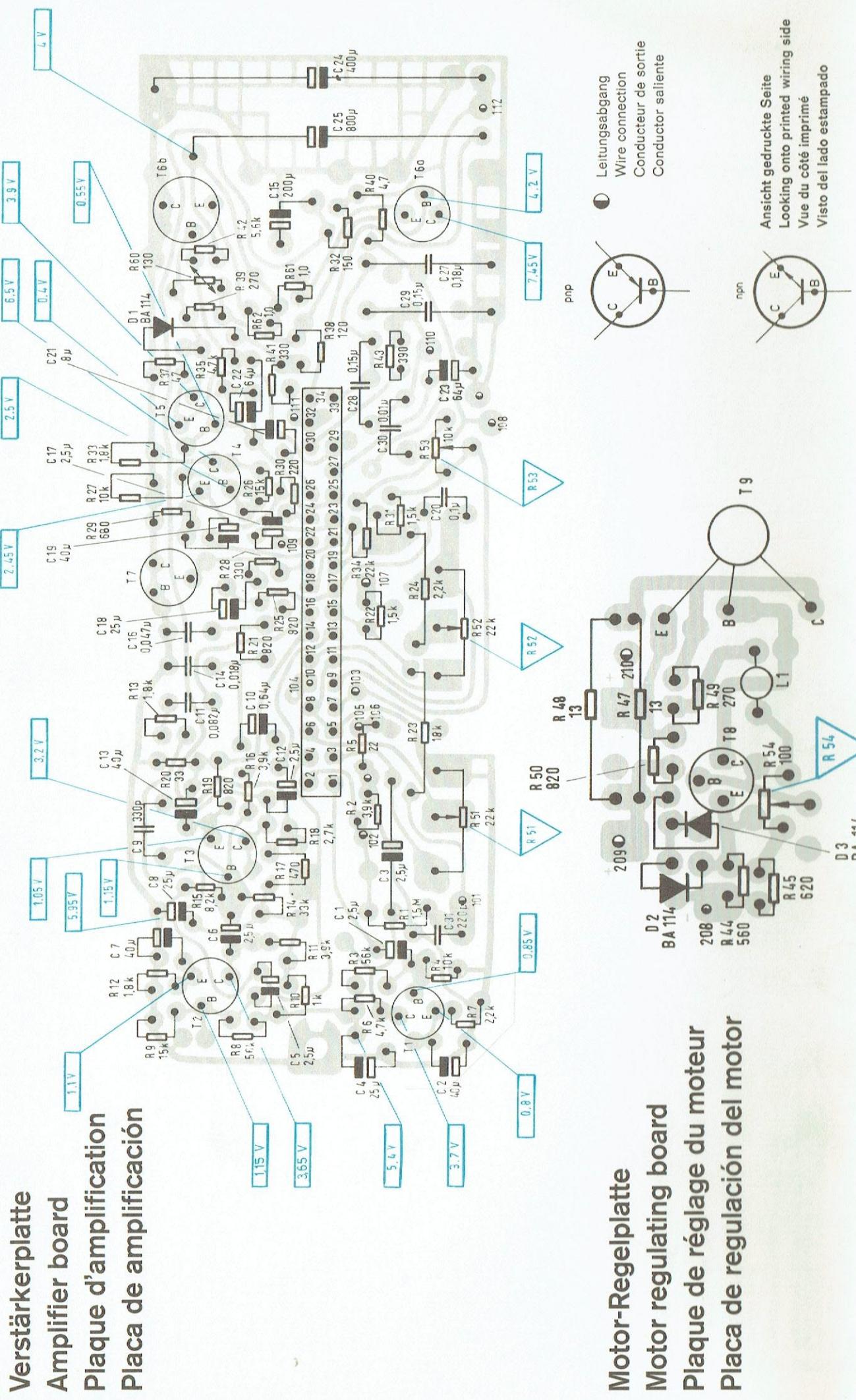
# Liste de pièces de rechange magnetophon 4001

## Liste de repuestos para magnetophon 4001

Bezeichnung	Désignation	Description
<b>A. Gehäuse- und Bedienungsteile</b>		
2 Gehäuseteil, vollst. mit Lautsprecher ohne Abdeckblende, ohne Klappe		
3 Klappe, vollst. (Deckel) für Kassette)		
4 Abdeckblende		
5 Aufnahmestaste, verchromt		
6 Wiedergabeplatte — Vor- und Rücklauf] Spiegel für Bandkontrolle		
7 Lautsprecher 2 1/2", Ø 8 Ohm		
8 Kontaktknopf, vollst. (Aufnahmeh. u. Lautsprecher ab Gerät 10001)		
10 Anzeigegerät		
11 Batteriekontroller (2 Stück)		
12 Schild mit Batteriesymbolen		
13 Dackel, vollst. (für Batteriefach)		
14 Klappe, Gedekkt (Sehnsäussboden mit Batterieeinlage)		
15 Drehknopf, vollst. (Aufnahme u. Lautstärke)		
16 Druckfeder für Drehknopf		
<b>Laufwerksteile</b>		
B. Kopfrägerplatte		
25 Loschkopf		
26 Hor-/Spieldrehkopf (HSK)		
28 Druckfeder unter HSK		
29 Blattfeder (unter Aufnahmetaste)		
30 Arrestierdose		
31 Arrestierdose		
32 GA-Hebel, vollst.		
33 Torsionsfeder		
<b>C. Chassis</b>		
34 Hebel für Schalter S 1		
35 Blattfeder für Lautsprecher		
36 Bremsbügel, vollst.		
37 Drehfeder für Bremsbügel		
38 Kugel unter Kassettenverriegelung		
39 Zugfeder		
51 Profilfeder für Rutschkupplung		
<b>D. Wickelteller</b>		
55 Mithammersteller, vollst.		
56 Klappe für Mithammersteller		
57 Achse für Mithammersteller		
<b>E. Antriebsteile</b>		
60 Zwischenrollenhebel		
61 Rolle für Zwischenrollenhebel		
62 Unterlegescheibe		
63 Antreibscheibe (kurz)		
64 Rutschkupplung		
65 Scheibe		
66 Schwungscheibe		
<b>F. Elektrische Teile</b>		
Transistor AC 125 T 1, T 2, T 3, T 7		
Transistor AC 126 T 4, T 5		
Transistorpaar AC 127 / AC 128 6a, T 6b		
Transistor AC 127 8		
Transistor AC 128 9		
Diode BA 114, BA 100 D 1, D 2, D 3		
Lautsprecher 8 Ω		
Choke		
Motor on/off and reversing switch S 2		
Spring contacts in S 3 remote control socket Bu 2		
Spring contacts in socket Bu 3		
Record playback switch S 1		
<b>G. Widerstände</b>		
Aufnahmewiderstand 22 kOhm	R 51	Recording level control
Wiedergabe- und Widerstand 22 kOhm } 22 kOhm	R 52	Volume control pot.
Motorwiderstand 10 kOhm (Normalisierung)	R 53	Bias control pot.
Transistorpaar für Motor mit 200 Ω Regler	R 54	Motor speed control pot.
73 Reglerplatte für Motor mit 100 Ω Regler	R 54	Motor speed control pot.
74 Verstärkerplatte	R 54	Motor speed control pot.
75 Blattfeder für Steuerknopf Pos. 6 (Wiedergabe — Vor- und Rücklauf)	R 61, R 62	Resistor
Motorumschalter S 2		Transistor NTC
Feder in Schaltbuchse für Fernbedienung Bu 2 — S 3		1 Ω
Schaltfeder in Buchse 3 Bu 3		130 Ω
Aufnahmew.-/Wdg.-Schalter S 1		R 60
<b>H. Elektrolyt-Kondensatoren</b>		
NV-Elko 2,5 μF / 18 V C 1, C 3, C 5, C 6, C 12, C 17		Capacitor 2,5 μF / 16 V C 1, C 3, C 5, C 6, C 12, C 17
NV-Elko 8 μF C 21		Capacitor 8 μF / 2,5 V C 21
NV-Elko 40 μF / 2,5 V C 2, C 7, C 13, C 19		Capacitor 40 μF / 2,5 V C 2, C 7, C 13, C 19
NV-Elko 40 μF / 6,4 V C 4, C 8, C 18		Capacitor 40 μF / 2,5 V C 2, C 7, C 13, C 19
NV-Elko 0,64 μF / 64 V C 10		Capacitor 0,64 μF / 64 V C 4, C 8, C 18
NV-Elko 200 μF / 10 V C 15		Capacitor 200 μF / 10 V C 10
NV-Elko 400 μF / 4 V C 22, C 23		Capacitor 400 μF / 4 V C 15
NV-Elko 800 μF / 10 V C 24		Capacitor 800 μF / 10 V C 22, C 23
NV-Elko 800 μF / 4 V C 25		Capacitor 800 μF / 4 V C 24
<b>I. Stecker</b>		
Stecker für Fernbedienung		H. Electrolytic capacitors
Stecker für Außenlautsprecher		NV-Elko 2,5 μF / 16 V, C 1, C 3, C 5, C 6, C 12, C 17
<b>Netzgerät 4000</b>		NV-Elko 40 μF / 2,5 V, C 2, C 7, C 13, C 19
Gehäuse-Oberteil, braun mit Schalter		NV-Elko 0,64 μF / 64 V, C 4, C 8, C 18
Distanzhalter		NV-Elko 200 μF / 10 V, C 10
Sicherungshalter		NV-Elko 64 μF / 4 V, C 22, C 23
Seilengleichrichter		NV-Elko 400 μF / 10 V, C 24
Elko 1000 μF 15 V is.		NV-Elko 800 μF / 4 V C 25
Schraube für Gehäuse		
Diode ZD 75		
Schichtwiderstand 120 Ohm		
Zwischenstecker 4000		

Bezeichnung	Désignation	Description
<b>A. Cabinet parts and control knobs</b>		
Cabinet, top part, complete with speaker, without ornamental plate and lid		
Cabinet lid (cover for cassette)		
Ornamental plate		
Record button (chromed)		
Mirror for tape length viewing		
Contact spring above loudspeaker		
(from factory number 10001)		
Battery contact spring (2 pieces)		
Sign with battery poles indication (layer inside the battery compartment)		
Cover (for battery compartment)		
Cabinet bottom part		
Control knob, complete (recording level and volume)		
Spring for control knob		
<b>Tape Deck</b>		
B. Head assembly plate		
Erse head		
Record/playback head (HSK)		
Pressure spring below the record/playback head (layer inside the battery compartment)		
Plate spring (below the record button)		
Locking spring		
Arrestierdose		
Arrestierdose		
Pinch roller, complete		
Torsion spring		
<b>C. Chassis</b>		
Record switch arm for switch S 1		
Plate spring for cassette		
Contact spring for loudspeaker connection		
Motor on/off and reversing switch S 2		
Switch bar		
Wire spring for brake lever		
Record safety actuating rod		
Printed wiring for motor speed control with variable resistor 200 Ω		
Printed wiring for motor speed control with variable resistor 100 Ω		
Amplifier wiring board, complete		
Plate spring for control bar item 6 (playback, wind and rewind)		
Wire spring		
Control arm		
Wire spring below the record/playback sliding switch		
Contact spring for cassette		
Motor on/off and reversing switch S 2		
Switch bar		
Wire spring for brake lever		
Bale below the head assembly plate		
Locking spring		
Arrestierdose		
<b>D. Turntables</b>		
Turntable, complete		
Cap for turntable (turntable cover)		
Turntable shaft		
<b>E. Driving assembly</b>		
Arm with intermediate wheel		
Levier pour levier de rouleau intermédiaire		
rouleau de entraînement		
roue de entraînement (courte)		
roue de entraînement (court)		
embryage patin		
roue de entraînement		
<b>F. Electrical parts</b>		
Transistor AC 125 T 1, T 2, T 3, T 7		
Transistor AC 126 T 4, T 5		
Transistor couple AC 127 / AC 128 6a, T 6b		
Transistor AC 127 8		
Transistor AC 128 9		
Diode BA 114, BA 100 D 1, D 2, D 3		
Loudspeaker 8 Ω		
Choke		
Coil		
Motor on/off and reversing switch S 2		
Spring contacts in S 3 remote control socket Bu 2		
Spring contacts in socket Bu 3		
Record playback switch S 1		
<b>G. Resistors</b>		
Recording level control R 51		
Volume control pot. R 52		
Bias control pot. R 53		
Motor speed control pot. R 54		
Motor speed control pot. R 54		
Resistor R 61, R 62		
Resistor NTC R 60		
<b>H. Condensateurs électrolytiques</b>		
potentiomètre pour enregistrement et reproduction 22 kΩ R 51, R 52		
potentiomètre pour reproduction 10 kΩ R 53		
(magnétisation prévia)		
potentiomètre de ajuste 100 Ω (velocímetro del motor) R 54		
potentiomètre de ajuste 200 Ω (velocímetro del motor) R 54		
resistor pour prise commutatrice S 2 pour relé-commande Bu 2 — S 3		
resistor de commutation pour douille 3 Bu 3 pour relé-commande Bu 2 — S 3		
commutateur en enclume S 1		
<b>I. Plugs</b>		
Plug for remote control		
Plug for external loudspeaker		
<b>Power converter 4000 (Mains-supply unit)</b>		
Enclosure top part, brown, incl. switch		

<b>A. Parties de la caja y elementos de comando</b>		
bâti supérieur, partie complète avec haut-parleur, sans écouteur, sans couvercle, écouvrière, compl. (couvercle pour cassette)		
touche d'enregistrement, chromée bouton de commande, compl., sans ressort à lame (reproduction, avance et retour)		
minot pour contrôle de bandes haut-parleur, 2 1/2", Ø 8 Ohm (à partir d'appareil 10001)		
ressort de contact au-dessus haut-parleur (à partir de 10001)		
ressort de contact pour piles (2 pcs) plaque avec symbole de piles (2 pcs) intérieur plastique pour support piles couvercle, compl. (pour support piles) capot, collé (fond du support avec intérieur plast.) bouton compl. (enregistrement et volume) bouton compl. (enregistrement pour bouton)		
ressort de pression pour bouton		
<b>Pièces de mécanisme</b>		
B. Platine portacabezales		
Cabéza de borrado		
Cabezal de reproducción/grabación (HSK)		
Rótulo con baterías para baterías, suplemento para la caja de baterías		
Placa de indicación para estribos de freno		
Placa de indicación para el rodillo de bloqueo		
Placa de indicación para el rodillo de goma, completo		
Muelle de presión para perilla		
Partes del mecanismo de avance		
C. Plataforma portacabezales		
Cabezal de reproducción		
Muelle de presión inferior para altavoz		
Muelle (sitio debajo de la tecila de grabación)		
Tapa, completa (para el apartado con suplemento para baterías)		
Rodillo de bloques		
Rodillo de goma, completo		
Muelle de presión para perilla		
Partes del sistema de comando		
D. Sistema portacarretes		
Plato para arrastre, completo		
Tapa para platillo de arrastre		
E. Partes del sistema de accionamiento		
Palanca del rodillo intermedio		
Rodillo para la palanca del rodillo intermedio		
Placa de control para estribos de freno		
Placa de indicación para el rodillo de bloques		
Muelle para acoplamiento deslineal		
E. Platino		
Plataforma portacarretes		
Llave para platillo de arrastre		
Efecto de arrastre, completo		



## Elektrischer Teil

### Schaltungsbeschreibung

Die Schaltung des Aufnahme-Wiedergabeverstärkers ist auf einer Leiterplatte aufgebaut. Durch die Trennung der Aufnahme- und Wiedergabe-Einstellwiderstände R 51 und R 52 ergibt sich ein einfacherer Schaltungsaufbau. Das Gerät besitzt eine eisenlose Endstufe, die im Gegentakt geschaltet ist.

### Aufnahme

Bei Aufnahme gelangt das Signal von der Eingangsbuchse Bu 1 über den Koppelkondensator C 1 auf die Basis des Vorstufentransistors T 1.

Vom Collector gelangt das Signal über C 3, den Aufnahme-Aussteuerungsregler R 51 zur zweiten und dritten Verstärkerstufe. Vom Emitter des als Emitterfolger geschalteten Transistors T 4 gelangt das Signal einmal über C 19, C 18, R 28 an das Anzeigegerät Ms. Der Transistor T 7 ist als Gleichrichter geschaltet und liegt parallel zu Ms. Vom Anschlußpunkt C 18, C 20 wird über R 31 das Aufspreichsignal der Anzapfung des Hör-Sprechkopfes (HSK) zugeführt.

Die Aufspreich-Höhenanhebung erreicht man durch die frequenzabhängige Gegenkopplung aus R 25, C 16, R 21, C 14 vom Emitter von T 4 zur Basis von T 3.

Bei Aufnahme sind die Transistoren T 5, T 6a und T 6b als Oszillator geschaltet. Die Frequenz des Oszillators beträgt etwa 40 kHz. Der frequenzbestimmende Schwingkreis wird durch die Induktivität des Löschkopfes LK und C 29 in Parallelschaltung gebildet.

### Wiedergabe

Bei Wiedergabe wird die gesamte Wicklung des Hör-Sprechkopfes verwendet. Die vom HSK abgegebene NF-Spannung wird nach Verstärkung durch T 1, T 2 und T 3 dem Wiedergaberegler R 52 zugeführt. Durch eine frequenzabhängige Gegenkopplung, bestehend aus C 11 und R 13 zwischen Spannungsteiler R 19, R 20 des Emitters von T 3 und der Basis von T 2, erfolgt eine Tiefenanhebung. Da das Ausgangssignal für Bu 1 (Rundfunk) und für Kopfhörer (Kontakt 4 von Bu 2) vor dem Wiedergaberegler R 52 abgenommen wird, läßt sich die Lautstärke des eingebauten Lautsprechers unabhängig einstellen.

Die Gegenakt-Endstufe liefert 400 mV bei 10 % Klirrfaktor.

Die Anzapfung des HSK ist erforderlich, damit einmal bei Wiedergabe eine möglichst hohe NF-Spannung entsteht, andererseits bei Aufnahme durch die NF- und HF-Spannung der erforderliche Aufspreich- und Vormagnetisierungsstrom entsteht. Bei der großen Impedanz der Gesamtwicklung wäre letzteres nicht möglich.

## Electrical Section

### Circuit Description

A wiring board comprises the components of the record/playback amplifier. By the use of separate volume controls for recording (R 51) and playback (R 52), a clear circuitry was achieved. The output stage is a transformerless class B push-pull stage.

### Recording

In the record setting of the recorder the input signal is fed from the input socket Bu 1 to base of the pre-amplifier transistor T 1 via the coupling capacitor C 1. The level control potentiometer for recording R 51 is connected to collector of T 1 via the capacitor C 3. From the control potentiometer, the signal is fed to the second and the third amplifier stage in an usual manner. T 4 is an emitter follower stage, the output of which is connected to the record level indicator Ms via C 19, C 18, and R 28. The transistor T 7 works as a rectifier in parallel to the level indicator. The record/playback head (HSK) is fed for recording from the point C 18, C 20. R 31 is the head series resistor which maintains a constant current feed to the head. A tap on the head serves for proper impedance matching.

A negative feedback network, consisting of the components R 25, C 16, R 21 and C 14 is introduced between emitter of T 4 and base of T 3 to achieve the required pre-emphasis for recording.

During recording part of the output stage (transistors T 5, T 6a and T 6b) are used as an oscillator to provide a high frequency voltage for bias and for erasing. The frequency is of the order 40 kHz. The inductance of the erase head (LK) is tuned to the correct frequency by the shunting capacitor C 29.

### Playback

During playback the entire windings of the record/playback head are switched into circuit through the contacts I 7/1. The signal is amplified in the three transistor stages T 1, T 2 and T 3 and then reaches the volume control potentiometer R 52. Since the output voltage at the socket Bu 1 (radio) is tapped before the volume control, it is possible to control the volume of the built-in loudspeaker without influencing the volume at the radio receiver connection.

The required bass boost is introduced by a frequency compensating network C 11, R 13 between the voltage divider R 19, R 20 in the negative feed back path from emitter of T 3 to base of T 2.

The output power of the power stage amounts 400 milliwatts at a distortion of less than 10 %.

## Prüfungen und Einstellungen

### Meß- und Prüfmittel

Universal-Instrument (Innenwiderstand 50 kOhm/V), Tongenerator, NF-Röhrentestgerät, Tonhöhenstabilitätsmessgerät, Testband-Cassette

Nr. HU 715 15 (6,3 kHz u. 800 Hz)  
Nr. HU 717 22 (10 kHz)  
Nr. HU 717 27 (3,150 kHz)  
Nr. HU 715 11

Leerband-Cassette

## Electrical Measurements and Adjustments

### Measurement equipment

Universal test meter (impedance 50 kΩ/V), audio oscillator, audio voltmeter, wow and flutter meter and the following test tape cassettes:

No. HU 715 15 (6,300 and 800 Hz)  
No. HU 717 22 (10 kHz)  
No. HU 717 27 (3,150 Hz)  
No. HU 715 11 (blank reference tape)

### Meßbedingungen

Alle Messungen und Einstellungen, sofern nicht anders angegeben, beziehen sich auf eine Betriebsspannung von 7,5 V bei einem Innenwiderstand der Spannungsquelle von = 0,05 Ohm. In den nachfolgenden Absätzen wird jeweils die Meßmethode und die zu verwendende Meßschaltung angegeben.

Die Umgebungstemperatur soll 20 ... 25 °C betragen. Der Lautsprecherausgang ist mit einem Widerstand von 8 Ohm zu belasten.

All electrical measurements, unless otherwise noted, should be carried out at a voltage of 7½ Volts with an internal resistance of the power source in the order of 0.05 Ω.

The ambient temperature should be in the range between 20 ° and 25 °C. The loudspeaker output is to be terminated with a 8 Ω load resistor.

In the paragraphs, now following, the method for measurement as well as the connections to be made are described with reference to the circuits, illustrated on figure 5.

## Partie électrique

### Description du schéma

Le circuit de l'amplificateur enregistrement/reproduction est établi sur une platine de conducteurs. Par la séparation des résistances réglables d'enregistrement et de reproduction R 51 et R 52 s'ensuit un schéma de circuit plus simple. L'appareil comporte un étage final sans fer qui est monté en circuit push-pull.

### A l'enregistrement,

le signal vient de la douille d'entrée Bu 1 à travers le condensateur couplé C 1 sur la base du transistor d'étage préampli T 1. Depuis le collecteur le signal parvient, à travers C 3, le réglage de modulation enregistrement R 51, au deuxième et au troisième étage d'amplification. Depuis l'émetteur du transistor T 4, monté comme sortie d'émetteur, le signal parvient une fois au vumètre Ms à travers C 19, C 18 et R 28. Le transistor T 7 est monté comme redresseur et se trouve parallèle à Ms. Depuis le point de raccordement C 18, C 20 et à travers R 31, le signal d'enregistrement est amené au point de liaison de la tête de lecture/enregistrement (HSK).

Le relèvement des aiguës à l'enregistrement est obtenu par le couplage à contre-réaction, dépendant de la fréquence, de R 25, C 16, R 21, C 14 depuis l'émetteur de T 4 vers la base de T 3. A l'enregistrement, les transistors T 5, T 6a et T 6b sont commutés comme oscillateur. La fréquence de l'oscillateur se monte à env. 40 kHz. Le circuit d'oscillation déterminant la fréquence est formé par l'inductivité de la tête d'effacement LK et C 29, en circuit parallèle.

### Reproduction

En reproduction, le bobinage entier de la tête de lecture/enregistrement est utilisé. La fréquence BF fournie par la HSK est amenée, après amplification par T 1, T 2 et T 3, au réglage de reproduction R 52. Par un couplage à contre-réaction, dépendant de la fréquence, et se composant de C 11 et R 13 entre le séparateur de tension R 19, R 20 de l'émetteur de T 3 et la base de T 2, se produit un relèvement des basses. Du fait que le signal de sortie pour Bu 1 (radio) et pour casque d'écoute (contact 4 de Bu 2) est prélevé avant le réglage de reproduction R 52, le volume de son du haut-parleur incorporé peut être réglé indépendamment. L'étage final, push-pull, fournit 400 mV pour un facteur de distorsion de 10 %.

Le prélèvement sur la HSK est nécessaire pour produire, d'un côté à la reproduction une tension BF aussi forte que possible, et pour produire, d'un autre côté, à l'enregistrement, au moyen des tensions BF et HF, le courant nécessaire d'enregistrement et de pré-magnétisation. Ce dernier effet ne serait pas possible étant donné la grande impédance de l'enroulement total.

## Parte eléctrica

### Descripción del circuito

El circuito del amplificador de grabación y de reproducción está montado sobre una placa de circuito estampado. Fue posible diseñar un circuito simple por preverse sendos controles independientes para la reproducción y la grabación, que son los R 51 y R 52. El equipo trabaja con una etapa de salida en push-pull sin transformador.

### Grabación

Al trabajar en grabación la señal se inyecta en el enchufe de entrada Bu 1 y se aplica en la base del transistor T 1 de la etapa de preamplificación, a través del condensador de acoplamiento C 1.

Desde el colector la señal se inyecta en la segunda y en la tercera etapa del amplificador pasando por C 3 y el control de modulación R 51. La señal amplificada obtenida en el emisor del transistor T 4 llega hacia el instrumento de control de modulación Ms, a través de C 19, C 18 y R 28. El transistor T 7 que trabaja como rectificador, está conectado en paralelo a Ms. Desde el punto de conexión C 18, C 20, se aplica la señal a grabarse a través del resistor R 31 a la derivación en el bobinado del cabezal de sonido HSK (cabezal de reproducción/grabación).

La acentuación de las frecuencias altas para la grabación se realiza mediante la realimentación no lineal, en función de la frecuencia, compuesta por R 25, C 16, R 21, C 14, desde el emisor de T 4 hacia la base de T 3.

Al trabajar el equipo en grabación los transistores T 5, T 6a y T 6b están conectados en un circuito oscilante. La frecuencia de resonancia del oscilador es de 40 Kc/s. El circuito de resonancia de la etapa osciladora está formado por la inductancia del bobinado del cabezal de borrado LK y la capacidad del condensador C 29 conectado en paralelo.

### Reproducción

Al trabajar el equipo en reproducción se emplea el bobinado completo del cabezal de sonido HSK. La tensión de audio que entrega el cabezal HSK es amplificada por T 1, T 2 y T 3. La realimentación negativa acentúa la reproducción de graves y el circuito correspondiente está formado por C 11 y R 13, conectado entre el punto medio del divisor de tensión R 19 y R 20 en el emisor de T 3 por una parte, y la base del T 2, por otra. La señal de salida que se aplica al enchufe Bu 1 (radio) y la correspondiente para auriculares (contacto 4 del enchufe Bu 2), se obtiene desde un punto anterior al potenciómetro R 52, de manera que se puede regular el volumen del altavoz del grabador sin afectar el nivel de la señal presente en los enchufes de salida.

La tapa de salida en push-pull entrega 400 mV. con un factor de distorsión igual a 10 %.

Fue necesario dividir el bobinado del cabezal de sonido para obtener, por un lado, en reproducción, una señal relativamente fuerte de audio, y por otra parte garantizar al grabarse con el equipo, una corriente de magnitud necesaria para la señal de audio y de radiofrecuencia de magnetización previa. Con la alta impedancia del bobinado completo del cabezal de sonido no se hubiese podido cumplir con el último requisito nombrado.

## Contrôles et réglages

### Moyens de mesure et de contrôle

Instrument multitest (résistance int. 50 KOhm/V) générateur BF, voltmètre à lampes

Instrument de mesure de pleurages

Cassette de bande test

No. HU 715 15 ( 6,3 kHz et 800 Hz)  
No. HU 717 22 (10 kHz)  
No. HU 715 27 ( 3,150 kHz)

Cassette de bande vierge No. HU 715 11

### Conditions de mesurage

Toutes les mesures et tous réglage, sauf s'ils sont spécifiés autrement, se rapportent à une tension de marche de 7,5 V pour une résistance intérieure de la source de tension de = 0,05 Ohm. Dans les paragraphes suivants, la méthode et le circuit pour la mesure sont indiqués.

La température ambiante doit s'élever à 20 ... 25 ° C. La sortie du haut-parleur sera à charger avec une résistance de 8 Ohm.

## Pruebas y ajustes

### Instrumentos de medición y de prueba

Tester universal (resistencia interna 50 kΩ/V.), generador de audio, voltmetro a válvula para audiofrecuencia, medidor para la estabilidad de frecuencia de audio, chasis portacinta de prueba No. HU 715 15 (6,3 Kc/s. y 800 ciclos)

No. HU 717 22 (10 Kc/s.)

No. HU 717 27 (3,150 Kc/s.)

Chasis portacinta sin grabación No. HU 715 11

### Condiciones de medición

Todas las mediciones y todos los ajustes se realizaron, siempre y cuando no se indica lo contrario, con una tensión de servicio de 7,5 V. con una resistencia interna de la fuente de tensión de 0,05 Ω.

En los párrafos siguientes se describen los métodos y los circuitos necesarios para realizar las mediciones.

La temperatura del medio ambiente en el que se efectúan estas tareas deberá ser de 20 ... 25 ° C. La salida del altorlante llevará una resistencia de carga de 8 Ω.

## Messungen mit der Testband-Cassette

### Hinweise

Vor Auflegen einer Testband-Cassette sind die Tonköpfe und die Tonwelle zu entmagnetisieren. Das Tonband der Leerband-Cassette entstammt einer besonderen Bezugscharge. Bei Verwendung anderer Bandkassetten können die Toleranzen bei den nachfolgenden Messungen größer sein.

### Einwippen des Hör-/Sprechkopfes (HSK)

Zum Einwippen des HSK verwendet man einen unmagnetischen oder entmagnetisierten Schraubenzieher.

Die Justage erfolgt mit der Wippschraube an der linken Seite des HSK (Bild 2). Das Röhrenvoltmeter wird an Buchse 1 nach Ms 1 angeschlossen. Nach Auflegen der Testband-Cassette HU 715 15 (6,3 kHz) wird der HSK zunächst grob vorgewippt. Danach erfolgt die genaue Spalt-Senkrechtkstellung mit Cassette HU 717 22 (10 kHz).

Das Einwippen erfolgt stets auf Spannungsmaximum.

### Messung der Tonhöhen Schwankungen

Für die Messung der Tonhöhen Schwankungen ist ein Tonhöhen schwankungsmesser erforderlich. Die Messung erfolgt mit Cassette HU 717 27. Bei Wiedergabe der 3150 Hz Aufzeichnung nach Ms 1 sind (gehörichtig bewertet) Tonhöhen Schwankungen  $\leq \pm 0,3\%$  zulässig.

### Einstellung der Bandgeschwindigkeit

Die Einstellung der Bandgeschwindigkeit 4,75 cm/s erfolgt mit R 54.

Eine Kontrollmöglichkeit für die Bandgeschwindigkeit besteht mit dem 3150 Hz Meßton der Testband-Cassette HU 717 27 in Verbindung mit einem Tonhöhen schwankungsmesser. Für diese Frequenz ist der Tonhöhen schwankungsmesser mit einer Vergleichsmöglichkeit (Frequenzabweichung) ausgestattet.

Die Messung erfolgt nach Ms 1, wobei an Stelle des Röhrenvoltmeters ein Tonhöhen schwankungsmesser angeschlossen wird.

Eine weitere Möglichkeit zur Kontrolle der richtigen Bandgeschwindigkeit besteht mit der Testband-Cassette HU 715 15. Auf eine Länge von 4,75 m ist bei der Kassette HU 715 15 ein 800 Hz Signal aufgezeichnet. Diese Aufzeichnung muß bei richtig eingestellter Geschwindigkeit in 100 Sekunden abgelaufen sein. Die hierbei zulässige Abweichung kann eine Toleranz von  $100 - 5 + 3$  Sekunden aufweisen.

### Einstellungen bei Aufnahme

Hinweis: Nach dem Auswechseln des Löschkopfes, des Hör-/Sprechkopfes (HSK) und Teilen des Oszillators ist eine Neueinstellung des Vormagnetisierungsstromes erforderlich.

### Einstellung der HF-Vormagnetisierung

Die HF-Vormagnetisierung wird mit R 53 eingestellt. Der Vormagnetisierungsstrom beträgt etwa 1 mA.

Hinweis: Die Einstellung der Vormagnetisierung hat entscheidenden Einfluß auf den Frequenzgang bei Aufnahme. Nach jeder Neueinstellung von R 53 muß daher auch der Frequenzgang überprüft werden. Nach Ms 2 wird eine Tonfrequenz von 1000 Hz auf die Eingangsbuchse des Gerätes gegeben. Die Höhe der Eingangsspannung wird so gewählt, daß am Ausgang Punkt 6 Bu 2 (Ms 3) eine NF-Spannung von 0,4 mV sich ergibt (entspr. 18  $\mu$ A NF-Aufspurstrom).

## Measurements with test tape cassettes

### Hints:

Whenever a test tape is used, the capstan and the heads must be carefully demagnetized. The blank tape in the cassette No. 715 11 is a reference tape with defined magnetic properties. If other blank tapes are used for measurements greater tolerances must be accepted.

### Azimuth adjustment of the record/playback head

For this adjustment use antimagnetic or a fully demagnetized screw driver!

Thread the test cartridge HU 715 15. While playing the 6,300 Hz — reference tone adjust the azimuth screw left hand of the record/playback head (HSK) for maximum output (fig. 2). The audio voltmeter is connected to the socket Bu 1, according to the circuit Ms 1 (fig. 5). After this rough adjustment replace the cassette by the model HU 717 22 with a 10,000 Hz-tone recorded, and repeat this procedure by a slight readjustment for maximum output.

### Wow and flutter measurement

Wow and flutter can be checked only with the help of a special wow and flutter meter, operating at a test frequency of 3,150 Hz. Connect the meter according to circuit Ms 1 and play back the 3,150 Hz-tone of the cassette HU 717 27. The weighted reading on the wow and flutter meter should not exceed  $\pm 3\%$ .

### Adjustment of the tape speed

The correct tape speed of 1 $\frac{7}{8}$  ips (4.75 cm/s) is adjusted with the variable resistor R 54. The speed can be checked with the wow and flutter meter and the test tone of the cassette No. HU 717 27. The wow and flutter meter will indicate the percentage deviation of the frequency or the tape speed, respectively. (Connection of the wow and flutter meter see measuring circuit Ms 1).

If a wow and flutter meter is not at hand, the speed can also be checked by using the following method:

Play the 800 Hz — section of the test cassette HU 715 15 and take the space of time with a stop watch between the beginning and the end of the test tone recording. The duration should amount 100 seconds. One second more or less will mean a deviation of 1% from the rated tape speed. A time between 95 and 103 seconds can be tolerated.

### Bias adjustment

After any replacement of the erase head, the record/playback head or components of the bias and arasing oscillator, it becomes necessary to readjust the bias level with the variable resistor R 53. The medium value of the bias current through the record/playback head is 1 mA or 22 mV, as indicated on a valve voltmeter, connected to the socket Bu 2 according to diagram Ms 3. Take the reading on the voltmeter in the record setting of the machine with the record level control turned to zero.

#### Hint:

Since the setting of the bias level influences the high audio frequencies in the recording process, it will be necessary to check the over all frequency response when the bias level has been readjusted.

### Over all frequency response

Connect an audio oscillator, according to Ms 2 and tune the oscillator to 1,000 Hz. Adjust the input level so that a valve voltmeter, connected to point 6 of the socket Bu 2 (Ms 3) indicates 0.4 mV. This value corresponds with a signal current flowing through the head of 18  $\mu$ A.

## Mesures avec la cassette de bande test

### Indications

Avant de poser une cassette de bande test, démagnétiser les têtes magnétiques et le cabestan. La bande magnétique de la cassette de bande vierge provient d'une charge spéciale de référence. En cas d'utilisation de cassettes de bande autres, les tolérances pour les opérations de mesure suivantes peuvent être plus grandes.

### Equilibrage de la tête d'enregistrement et de lecture (HSK)

Pour l'équilibrage de la HSK on utilisera un tournevis non magnétique ou démagnétisé.

L'ajustage se fait au moyen de la vis d'équilibrage sur le côté gauche de HSK (Fig. 2). Le voltmètre à lampes est raccordé à la douille 1 après Ms 1. Après avoir posé la cassette de bande test HU 715 15 (6,3 kHz), équilibrer d'abord la HSK grossièrement. Ensuite on opère le réglage fin de la position verticale de la fente entrefer au moyen de la cassette HU 717 22 (10 kHz).

L'équilibrage s'opère toujours sur les maxima de tension.

### Mesure des taux de pleurage

Pour mesurer les taux de pleurage il faut un instrument de mesure de ces taux. La mesure se fait au moyen de la cassette HU 715 15. A la reproduction, de l'enregistrement 3150 Hz après Ms 1, des taux de pleurage (évaluées avec audibilité correcte) de  $\leq \pm 0,3\%$  sont admissibles.

### Ajustage de la vitesse de défilement de bande

L'ajustage de la vitesse de bande 4,75 cm/s se fait avec R 54. Une possibilité de contrôle pour la vitesse de bande existe avec le son de mesure 3150 Hz de la bande de cassette test HU 717 27 en relation avec un instrument de mesure de taux de pleurage. Pour cette fréquence, l'instrument de mesure de taux de pleurage est en mesure de donner une possibilité de comparaison (déviation de fréquence).

La mesure se fait après Ms 1, en quoi on raccorde un instrument de mesure de taux de pleurage en lieu et place du voltmètre à lampes.

Une autre possibilité de contrôle de la vitesse de bande existe avec la cassette de bande-test HU 715 15. A la cassette HU 715 15, un signal de 800 Hz est imprimé sur une longueur de 4,75 m. Si la vitesse est correctement ajustée, sa reproduction doit être écoulée après une durée de 100 secondes. La déviation admissible dans ce cas peut inclure une tolérance de  $100 - 5 + 3$  secondes.

### Réglages à l'enregistrement

Indication: A la suite du remplacement de la tête d'effacement, de la tête enregistrement/lecture et de pièces de l'oscillateur, un réajustage du courant de prémagntisation devient nécessaire.

### Réglage de la prémagntisation HF

La prémagntisation se fait au moyen de R 53. Le courant de prémagntisation s'élève à env. 1 mA.

Indication: Le réglage de la prémagntisation a une influence déterminante sur le passage de fréquence à l'enregistrement. Après chaque réajustage de R 53 il faut donc aussi vérifier le passage de fréquence. Après Ms 2, on injecte une fréquence de son de 1000 Hz sur la douille d'entrée de l'appareil. La valeur de la tension d'entrée sera choisie de façon à produire, à la sortie point 6 Bu 2 (Ms 3) une tension BF de 0,4 mV (corresp. 18  $\mu$ A courant BF enregistrement).

## Mediciones con el chasis portacinta

### Observaciones

Antes de aplicar un chasis portacinta se desmagnetizarán los cabezales de sonido y el árbol de avance de cinta. La cinta vacía en el correspondiente chasis es de elaboración especial. Al emplearse otros chasis portacintas pueden variar las tolerancias en las mediciones.

### Ajuste mecánico del cabezal de sonido HSK

Para efectuar el ajuste del cabezal HSK se emplea un des tornillador desmagnetizado o de material no magnético.

El ajuste se verifica con el tornillo de ajuste situado sobre el costado izquierdo del cabezal HSK (fig. 2). El voltímetro a válvula se conecta en el enchufe 1 detrás de Ms 1. El ajuste grueso se realiza con el chasis portacinta HU 715 15 (6,3 Kc/s.). El ajuste fino de la posición vertical del entrehierro del cabezal de sonido se hace con el chasis HU 717 22 (10 Kc/s.).

En todos los casos se calibra hasta obtener un máximo de tensión de salida.

### Medición de la estabilidad de frecuencia de audio

La medición de la estabilidad de la frecuencia de sonido se realiza con un instrumento especial. Se utiliza para tal efecto el chasis HU 717 27. Al reproducirse la grabación de 3150 ciclos según Ms 1, la variación de frecuencia de sonido admisible será de  $\leq \pm 0,3\%$  (evaluado según la impresión auditiva).

### Ajuste de la velocidad de cinta

La velocidad de cinta de 4,75 cm/seg. se regula y ajusta con R 54.

El control de la velocidad de cinta puede efectuarse con el sonido de medición de 3150 ciclos en la cinta del chasis HU 717 27 en combinación con el instrumento medidor de estabilidad de frecuencia de audio. Para esta frecuencia el instrumento tiene la posibilidad de comparar frecuencias. La medición se efectúa de acuerdo a Ms 1, conectándose en lugar del voltímetro a válvula el instrumento de medición de estabilidad de frecuencia de sonido.

Otra posibilidad más para medir la velocidad de cinta es la aplicación del chasis de cinta de prueba HU 715 15.

En el chasis HU 715 15 está grabada una señal de 800 ciclos en una porción de cinta de 4,75 m. Al reproducirse esta señal a velocidad correcta, el sonido se escuchará por exactamente 100 segundos. La tolerancia admisible en este caso es de  $100 - 5 + 3$  segundos.

### Ajustes en grabación

Observación: Al cambiar los cabezales de borrado o de grabación/reproducción (HSK) o partes en el circuito oscilador, es necesario calibrar nuevamente la corriente de magnetización previa.

### Calibración de la magnetización previa de radiofrecuencia

La magnetización previa de radiofrecuencia se ajusta con R 53. La corriente deberá ser de aprox. 1 mA.

Observación: La magnetización previa influye decisivamente en la curva de respuesta de frecuencias en grabación. Es por eso, que se deberá controlar la curva de respuesta de frecuencias cada vez que se efectúo un ajuste en R 53. De acuerdo al circuito de medición Ms 2 se inyecta una señal de audio de 1000 ciclos en la entrada del equipo. El nivel de entrada de esta señal se fija de tal manera, para que a la salida, punto 6 Bu 2 (Ms 3) se obtenga una señal de baja frecuencia de 0,4 mV. (correspondiente a 18  $\mu$ A corriente de grabación de audio).

Nach Aufnahme dieser Frequenz mit der Leerband-Cassette HU 715 11 wird mit gleicher Eingangsspannung eine Frequenz von 100 Hz und 9000 Hz aufgenommen. Bei Wiedergabe dieser Aufzeichnung darf der Spannungsunterschied gegenüber 1 kHz nach Ms 4 nicht größer als  $\pm 3$  dB betragen.

Ergeben sich größere Abweichungen bei 9000 Hz, so ist R 53 zu verstehen.

Weniger HF bedeutet mehr Höhen.

Mehr HF bedeutet weniger Höhen.

Die Betriebsspannung für die Ermittlung des Frequenzganges bei Aufnahme beträgt 6,5 V. R 52 ist dabei in Nullstellung zu bringen.

Record this test tone on the blank reference tape of the test cassette HU 715 11 and continue the recording with the two frequencies of 100 Hz and 9,000 Hz at an equal input level.

When playing back these test tones the level deviation from the 1,000 Hz reference level as measured with the valve voltmeter, terminated according to Ms 4, should not exceed  $\pm 3$  dB.

If the deviation of the 9,000 Hz-tone is greater a slight correction of the bias level should be made with the bias control R 53. A lower bias level increases the treble boost, a higher bias level decreases the treble boost.

**Hint:**

For bias and frequency response measurements the supply voltage should be  $6\frac{1}{2}$  Volts. The volume control R 52 should be turned to its zero position during recording.

Après enregistrement de cette fréquence avec la cassette de bande vierge HU 715 11, il faut enregistrer avec la même tension d'entrée une fréquence de 100 et 9000 Hz.

A la reproduction de cet enregistrement, la différence de tension vis-à-vis de 1 kHz après Ms 4 net doit pas dépasser  $\pm 3$  dB.

En cas d'apparition de déviations plus grandes avec 9000 Hz, il faut ajuster R 53.

Moins de HF signifie plus d'aiguës.

Plus de HF signifie moins d'aiguës.

La tension de marche pour la détermination du passage de fréquence à l'enregistrement se monte à 6,5 V. Mettre pour cela R 52 en position zéro.

Una vez grabada esta frecuencia en la cinta del chasis HU 715 11 se aplica otra señal a la entrada de la misma magnitud pero de 100 ciclos y otra de 9000 ciclos, grabándose ambas también en la cinta. Al reproducir esta grabación la diferencia de nivel en comparación a la señal de 1 Kc/s. grabada no deberá ser mayor de  $\pm 3$  dB, de acuerdo al circuito de medición Ms 4.

Si la diferencia de nivel es mayor que el valor de tolerancia anotado para una frecuencia de 9000 ciclos, se calibrará R 53. Disminuyendo el nivel de radiofrecuencia se obtienen más agudos.

Aumentando el nivel de radiofrecuencia se obtiene menos agudos.

La tensión de servicio que se utiliza para obtener la curva de respuesta de frecuencias en grabación será de 6,5 V. Durante esta medición el potenciómetro R 52 estará colocado en la posición 0.

## Kontrollmessungen

### Gleichstromaufnahme des Gerätes

Die Prüfung erfolgt bei signallosem Eingang ohne Cassette. Der Einstellwiderstand R 52 ist in Nullstellung zu bringen.

in Stellung Wiedergabe  $\leq 100$  mA  
in Stellung Aufnahme  $\leq 100$  mA  
in Stellung Vorlauf  $\leq 160$  mA  
in Stellung Rücklauf  $\leq 160$  mA

### Some further checks

#### Current consumption

This should be checked without a cassette and no signal being fed to the input. The volume control R 52 is turned to zero.

Playback: less than 100 mA  
Recording: less than 100 mA  
Forward winding: less than 160 mA  
Rewinding: less than 160 mA

## Kontrolle des Wiedergabeverstärkers

### Verstärkung

Die Aufnahme einer NF-Spannung von 1 kHz nach Ms 2 erfolgt mit der Cassette HU 715 11, wobei die Höhe der Spannung gemessen nach Ms 3 4 mV ( $\leq 0,18$  mA NF-Aufspurstrom) bei 6,5 V Betriebsspannung betragen soll. Bei Wiedergabe dieser Aufzeichnung soll die Spannung am Diodenausgang (siehe Ms 4) mindestens 400 mV betragen.

Die Verzerrung darf dabei den Wert von 5 % nicht überschreiten.

### Frequenzgang des Wiedergabe-Verstärkers

- Nach Schaltung Ms 5 wird das Eingangssignal (1 kHz) so groß gewählt, daß sich am Punkt 4 (Ms 5) eine Spannung von 24,4 mV ergibt (R 52 geschlossen).
- Einspeisen wie unter a), jedoch an Bu 3 mit 8-Ohm-Last messen. Hierbei muß am Lastwiderstand eine Spannung von 244 mV stehen.
- Die Messungen unter a) und b) sind mit den Frequenzen  $f = 0,1; 6,3$  und 10 kHz zu wiederholen.

Frequenz Hz	a) Diodenausgang $\Delta U$ [dB]	b) 8-Ω-Last $\Delta U$ [dB]
1000	0	0
100	+ 15	+ 11
6300	- 5	- 3
10000	- 7	- 5

$\Delta U$  = Abweichungen von der Bezugsspannung  
Toleranz  $\pm 2$  dB

### Checking the playback amplifier

#### Amplification (power source 6½ Volts)

Record a 1,000 Hz-tone on the blank reference tape of the test cassette HU 715 11 (Connection of the audio oscillator according to diagram Ms 2 and the valve voltmeter according to diagram Ms 3). Adjust the input level for a voltmeter reading 4 mV (equivalent to 0.18 mA signal current).

When playing back this recording the playback output voltage at the audio output (see diagram Ms 4) should be 400 mV or more. (Distortion less than 5 %)

#### Playback-frequency response of the amplifier

- Feed a 1,000 Hz-signal to the input according to diagram Ms 5 at such a level that the valve voltmeter, connected to point 4 (Ms 5), indicates 24.4 mV. (R 52 turned to zero).
- Input connection according to a), but the valve voltmeter connected to the loudspeaker output, terminated with a 8 Ω load resistor. Turn the volume control fully on and take the reading on the voltmeter which should be 244 mV.
- Repeat the measurements a) and b) with the frequencies 100 Hz, 6,300 Hz and 10,000 Hz and establish the deviation  $\Delta U$  from the 1,000 Hz reference level in decibels. The deviation from the figures in the schedule should not exceed  $\pm 2$  dB.

frequency [Hz]	a radio output $\Delta U$ [dB]	b) at 8 Ωload $\Delta U$ [dB]
1,000	0	0
100	+ 15	+ 11
6,300	- 5	- 3
10,000	- 7	- 5

#### Power stage

When feeding a 1,000 Hz signal according to diagram Ms 5 with a voltmeter reading of 4 mV, the minimum output level at the loudspeaker socket should be 1.8 volts or 0.4 W (loudspeaker socket terminated with a 8 Ω load and volume control R 52 turned fully on). The distortion at the rated output of 0.4 W should not exceed 10 %.

Hint: A key for perfect servicing of tape recorders is the book:

TAPE RECORDER SERVICING MECHANICS  
by Heinrich Schröder  
Publisher: ILIFFE BOOKS LTD., London.

### Mesures de contrôle

#### Absorption de courant continu par l'appareil

Le contrôle s'opère sans cassette avec une entrée sans signal. La résistance variable R 52 est à mettre en position zéro.

en position reproduction  $\leq 100$  mA  
en position enregistrement  $\leq 100$  mA  
en position avance rapide  $\leq 160$  mA  
en position retour rapide  $\leq 160$  mA

100 mA  
100 mA  
160 mA  
160 mA

### Contrôle de l'amplificateur reproduction

#### Amplification

L'enregistrement d'une tension BF de 1 kHz après Ms 2 s'effectue avec la cassette HU 715 11, à quoi la hauteur de la tension mesurée après Ms 3 doit être 4 mV (= 0,18 mA courant BF enregistrement) avec une tension de marche de 6,5 V. A la reproduction de cet enregistrement la tension à la sortie de la diode (voir Ms 4) doit s'élever à 400 mV au moins.

La distorsion doit avec cela ne pas dépasser une valeur de 5 %.

#### Fréquence de l'amplificateur reproduction

- D'après schéma Ms 5 le signal d'entrée (1 kHz) est choisi assez grand, pour qu'il en résulte au point 4 (Ms 5) une tension de 24,4 mV (R 52 fermé).
- Injecter comme sous a), mais mesurer à Bu 3 avec 8 ohm de charge. A cela une tension de 244 mV doit exister à la résistance de charge.
- Les mesures sous a) et b) seront à répéter avec les fréquences  $f = 0,1; 6,3$  et 10 kHz.

fréquence Hz	a) sortie de diode $\Delta U$ [dB]	b) charge 8 Ω $\Delta U$ [dB]
1000	0	0
100	+ 15	+ 11
6300	- 5	- 3
10000	- 7	- 5

$\Delta U$  = déviations de la tension de référent.  
Tolérance  $\pm 2$  dB

#### Contrôle de l'étage final

Potentiomètre de puissance entièrement ouvert.

En position reproduction injecter d'après Ms 5 une tension BF de 1 kHz. La valeur de la tension d'entrée ( $U_e$  env. 4 mV) est choisie de façon qu'il résulte, avec une charge de 8 Ohm à la sortie de haut-parleur, une puissance de 0,4 W ( $U_a = 1,79$  V).

Avec cela les distorsions ne doivent pas dépasser la valeur de 10 %.

### Mediciones de control

#### Corriente continua absorbida por el equipo

La prueba se verifica sin señal a la entrada y sin chasis portacinta. El potenciómetro R 52 estará colocado en posición 0.

100 mA  
100 mA  
160 mA  
160 mA

### Control del grabador de reproducción

#### Amplificación

La grabación de una señal de audio de 1 Kc/s. según el circuito Ms 2 se verifica con el chasis portacinta HU 715 11, debiendo ser el nivel del valor de tensión igual a 4 mV. medida según circuito Ms 3. Este valor supone una tensión de servicio de 6,5 V. ( $\leq 0,18$  mA de corriente de audio de grabación). Al reproducir esta grabación la tensión a la salida de los diodos (véase circuito Ms 4) deberá ser de por lo menos 400 mV.

Las distorsiones presentes no sobrepasarán un valor del 5 %.

#### Curva de respuesta de frecuencias del amplificador de reproducción

- De acuerdo al circuito Ms 5 se determina la señal de entrada (1 Kc/s.) de tal manera, para que en el punto 4 (Ms 5) se obtenga una señal de 24,4 mV. (con R 52 cerrado).
- Inyectar la señal como fué descrito bajo a). La medición se verifica ahora en el enchufe Bu 3 con una resistencia de carga de 8 Ω. La caída de potencial en la resistencia de carga deberá ser de 244 mV.
- Las mediciones descritas bajo a) y b) se repetirán con las frecuencias  $f = 0,1; 6,3; 10$  Kc/seg.

Frecuencia ciclos	a) salida diodos $\Delta U$ [dB]	b) carga de 8 Ω $\Delta U$ [dB]
1000	0	0
100	+ 15	+ 11
6300	- 5	- 3
10000	- 7	- 5

$\Delta U$  = Incremento respecto a la tensión de control Tolerancia  $\pm 2$  dB

#### Prueba de la etapa de salida

Potenciómetro a pleno volumen.

Con el equipo comutado a reproducción se inyecta de acuerdo al circuito Ms 5 una tensión de audio de 1 Kc/s. El nivel de esta tensión de entrada ( $U_e$  aprox. 4 mV) se determina de tal manera que la potencia de salida con la resistencia de carga de 8 Ω sea de 0,4 W. ( $U_a = 1,79$  V.).

Para estas mediciones el margen de tolerancia máximo para las distorsiones es de 10 %.

Para más información sobre el arreglo y la reparación de grabadoras de cinta magnética, recomendamos el libro de Heinrich Schröder, «Tonbandgeräte-Messtechnik», publicado por la editorial Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, Alemania Occidental.