

**GRUNDIG**

**TK 24**

# TONBAND-SERVICE

**VIERSPUR**



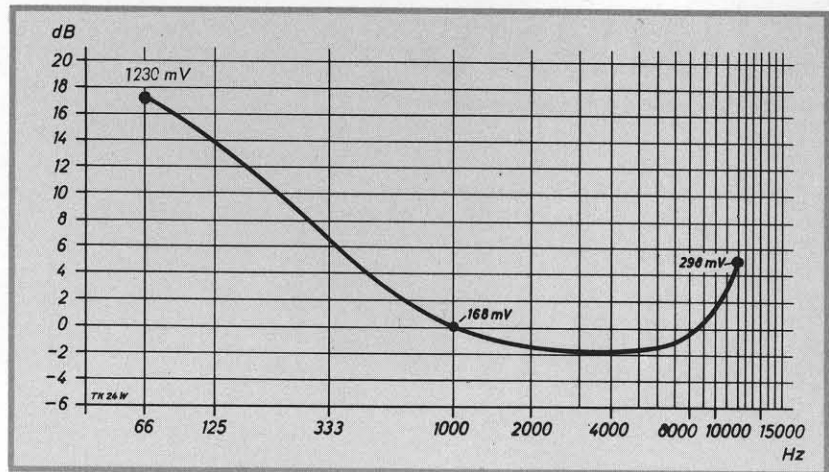
DER WELT GRÖSSTE TONBANDGERÄTE - WERKE



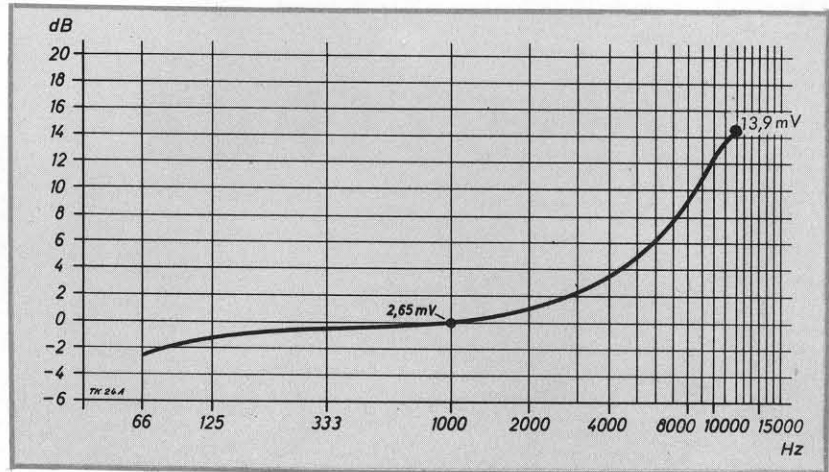


## Entzerrer-Kurven

### Wiedergabe



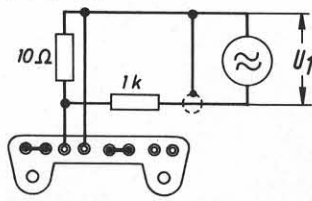
### Aufnahme



## Meßschaltungen

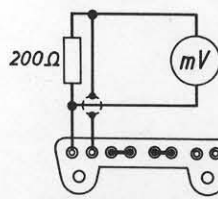
Einspeisung zum Messen des Wiedergabekanals Messung von Kopfströmen (NF-Aufsprechstrom)

**Ms 1a**



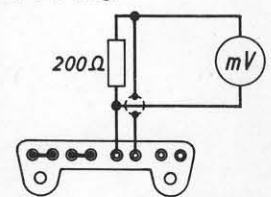
Spurschalter auf 1+2

**Ms 2a**



Spurschalter auf 1+2

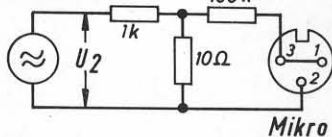
**Ms 2b**



Spurschalter auf 3+4

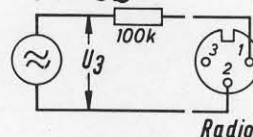
Einspeisung zum Messen des Aufnahmekanals

**Ms 3a**



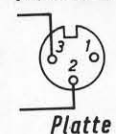
Mikro

**Ms 3b**



Radio

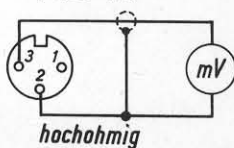
**Ms 3c**



Platte

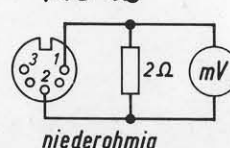
Messung am Ausgang

**Ms 4a**



hochohmig

**Ms 4b**



niederohmig

# MECHANISCHER TEIL

## Allgemeines

Ein heikles Kapitel vorneweg! Die sogenannten Pfennigschrauben der Abdeckplatte dürfen nur mit einem geeigneten Schraubenzieher oder tatsächlich mit einer Münze gelöst bzw. festgezogen werden. Ausgebrochene Schrauben sind keine Empfehlung für eine vorausgegangene Reparatur. Mitunter lösen sich die Klebestellen von Kunststoffteilen. Alleskleber ist hier unangebracht. Für Polystyrol und ähnliche Kunststoffe verwendet man Methylenchlorid, Benzol oder Aceton zum Leimen. Vorsicht! Mit einem Pinsel sparsam auftragen. Flächen, die mit diesen Mitteln benetzt sind, werden unansehnlich.

Für die Kraftmessungen des mechanischen Teiles werden verschiedene Federwaagen oder Kontaktoren benötigt.

Nachfolgende Adressen dienen als Bezugsquellennachweis:

Für Kontaktoren: Fa. Georg Karstens G. m. b. H., Stuttgart-S.

Für Federwaagen in Metallausführung (Sportwaagen): Fa. Gruppa, Solingen-Wald.

Für Federwaagen in Pappausführung (spez. für kleine Werte): Lehrmittelbau Prof. Dr. Maey, Bonn.

## Schmierung

Die Sinterlager gewährleisten durch ihre Beschaffenheit einwandfreies Arbeiten für ca. 3000 Betriebsstunden. Dadurch ist im Normalbetrieb auf Jahre keinerlei Wartung nötig.

Schmierung der Sinterlager nur mit Teresso 47

Simritscheiben mit Depofett F 2

Reibstellen mit Sovarex

## Funktionsbeschreibung

(Abbildungen mit Positionsangaben siehe Vorderseite des Faltblattes.)

### 1. Antrieb und Aufbau

Der Antrieb des Gerätes erfolgt indirekt. Ein Außenläufermotor (Pos. 1) treibt über einen nahtlosen Riemen die Schwungscheibe (Pos. 2), deren Achse die Tonwelle (Pos. 2a) bildet. Diese läuft oben in einem Kunststofflager, welches nach Art eines Prisma wirkt. Die Lagerung unten bilden ein Kalottenlager aus Sintermetall und eine Spurkugel.

Die Senkrechtstellung der Tonwelle erfolgt beim Einbau. Dazu wird die Lagerhülse (Pos. 2b) verrückbar an das Chassis angeschraubt und erst nach dem Ausrichten festgezogen.

Die linke Kupplung (Pos. 3) wird bei schnellem Rücklauf an die Riemenscheibe des Motors gerückt und direkt angetrieben. Der Antrieb der rechten Kupplung (Pos. 4) bei schnellem Vorlauf erfolgt über das Zwischenrad (Pos. 5) ebenfalls durch Anrücken an die Riemenscheibe. Bei normalem Vorlauf (Wiedergabe/Aufnahme) wird das Kupplungsunterteil über einen Riemen von der Schwungscheibe angetrieben und treibt dann das Kupplungsoberteil über eine gewichtsabhängige Rutschkupplung.

Die einzelnen Betriebsarten werden mechanisch durch Kurven am Betriebsartenschalter (Pos. 6) gesteuert.

Befindet sich die linke oder rechte Kupplung in Eingriff mit dem Motor bzw. liegt die Andruckrolle an der Tonwelle an, so darf die dazugehörige Steuerrolle am Betriebsartenschalter nicht an der Kurve anliegen. Im Falle der Kupplungen ergibt sich ein kleineres Mitnahmemoment, während an der Gummirolle ein Schlupf auftritt, welcher Gleichlaufschwankungen hervorruft.

### 2. Linke Kupplung und „Schneller Rücklauf“

Die linke Kupplung (Pos. 3) hat in Stellung **Aus** 0,2 mm Abstand von der linken Filzbremse (Pos. 7). In Stellung **Normaler Vorlauf** wird mit dem Lagerflansch (Pos. 8) 1 mm Abstand zum Motor eingestellt. Bei Stellung **Schneller Rücklauf** zieht die Feder (Pos. 9) die linke Kupplung mit  $500 \text{ g} \pm 15\%$  an den Motor; das ergibt ein Mindestmitnahmemoment von 1520 cmg.

Wenn die Kraft der Feder (Pos. 9) nachgelassen hat, wird der Haken (Pos. 9a) durch Z-förmiges Verbiegen etwas verkürzt.

### 3. Rechte Kupplung und „Schneller Vorlauf“

Die rechte Kupplung (Pos. 4) und das Zwischenrad (Pos. 5) sind bei Stellung **Normaler Vorlauf** so einzustellen, daß zwischen der Motorscheibe und dem Zwischenrad einerseits und dem Zwischenrad und der rechten Kupplung andererseits je ein Abstand von 0,6 mm ist.

Der Abstand Motorscheibe — Zwischenrad wird mit dem Anschlag (verdeckt) unter dem Zwischenrad eingestellt. Der Abstand der rechten Kupplung vom Zwischenrad wird durch Schränken des Verbindungslappens am Steckgelenk (Pos. 10) zwischen Vorlaufhebel und Zugstange eingestellt. Die rechte Filzbremse (Pos. 11) ist so einzustellen, daß die rechte Kupplung in Stellung **Aus** stillsteht und in Stellung **Schneller Rücklauf** frei läuft.

In Stellung **Schneller Vorlauf** sind Motorriemenscheibe, Zwischenrad und rechte Kupplung in Eingriff, dabei drückt die rechte Kupplung mit  $500 \text{ g} \pm 15\%$  auf Zwischenrad und Motor. Das Mindest-Mitnahmemoment beträgt  $1520 \text{ cmg}$ .  
Nachstellen der Kraft wie unter 2 beschrieben.

Es ist darauf zu achten, daß beim Umschalten von **Schneller Vorlauf auf Schnellstop** die linke Kupplung bereits leicht bremst, wenn das Zwischenrad vom Motor abhebt. Gegebenenfalls Toleranzausnutzung beim Einstellen der Pos. 7, 8 und 10.

Die axiale Luft der Kupplungen beträgt  $0,2 \text{ bis } 0,5 \text{ mm}$   
das Zwischenrad liegt in Ruhestellung mit  $75 \text{ g}$  am Anschlag an.

### 4. Bandführung und Transport

Die Oberkante der beiden Bandführungsbolzen (Pos. 12/13) steht nach Zeichnung 16,8 mm über der Oberkante der Kopfrägerplatte bzw. 46,8 mm über der Platine.

Die Horizontaleinstellung der Köpfe erfolgt mit einer Lehre, wie sie unter „Hilfswerkzeuge“ beschrieben wird. Diese Lehre kann aus Kunststoff leicht selbst gemacht werden und ist beim Ersatz eingeschliffener Köpfe unbedingt erforderlich. Zum Anlegen der Lehre müssen der Umlenkhebel (Pos. 14) und Rollenhebel (Pos. 15) entfernt werden.

Die Köpfe lassen sich leicht auswechseln, und zwar:

Löschkopf: Lösen der Schrauben (Pos. 16);

Tonkopf: Der Kopf ist von unten gegen die Wippe (Pos. 17) geschraubt, zum Abnehmen der Wippe Justierschrauben (Pos. 18, 18a) lösen.

Die Schliffebenen des Ton- und Löschkopfes müssen bei der Bandlaufeinstellung vollkommen senkrecht zur Kopfrägerplatte stehen. (Beim Sprechkopf mit der Justierschraube (Pos. 19) einstellbar.) Ebenso der Führungsbolzen (Pos. 20), welcher zu Beginn der Einstellung reichlich tief eingeschraubt wird. Der Führungsbolzen (Pos. 21) und die Andruckklappe (Pos. 22) fehlen vorerst. Zuerst wird mit den beiden Bandführungsbolzen (Pos. 12/13) das Band in seiner Höhe so verstellt, daß unterhalb des roten Markierungsstriches am Tonkopf gerade noch ein Streifen Messing hervorschaut. Die Polschuhe schließen dann mit der Bandoberkante ab. Sie dürfen maximal 0,05 mm eintauchen. Der Löschkopf wird an der Mutter (Pos. 23) eingestellt, daß die Oberkante der oberen Löschkopfpolschuhe mit der Bandoberkante abschneidet. Die Polschuhe dürfen maximal 0,05 mm überstehen.

Nach dieser Einstellung soll das Band in Spulenmitte  $\pm 0,5 \text{ mm}$  einlaufen. Unzulässige Abweichungen haben zu großes axiales Spiel und nicht senkrecht zur Platine stehende Kupplungen als Ursache.

Danach wird der Bandlauf an der Gummiandruckrolle (Pos. 24) kontrolliert. Manchmal bildet das Band an der Gummirolle eine Schlaufe, wenn die Tonwellen- und Rollenachse nicht genau fluchtend und parallel zueinander stehen. Die Parallelität nach Abb. a kann mit den beiden Einstellschrauben (Pos. 25), die Flucht beider Achsen nach Abb. b mit der Exzentrerschraube (Pos. 26) eingestellt werden.

Abb. a

Parallelität

Achsen klaffen

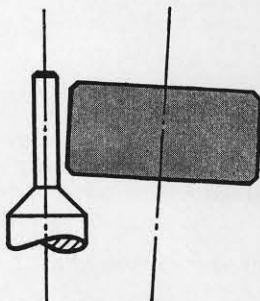
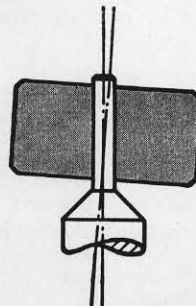


Abb. b

Flucht

Achsen decken sich nicht





Nun wird der Führungsbolzen (Pos. 20) hochgeschraubt, bis der Bolzenbund das Band in erforderlicher Höhe führt. Anschließend wird der Führungsbolzen (Pos. 21) eingesetzt, daß der Bolzenkopf 0,05 mm Abstand von der Bandoberkante hat. Nach dem Einsetzen der Andruckklappe (Pos. 22) soll diese parallel zum Kopfspiegel stehen und der Filzandruck mit 30 g senkrecht auf den Kopfspalt drücken.

Mittels der Exzentrerschraube (Pos. 27) ist der Umlenkhebel so einzustellen, daß bei schnellem Vor- und Rücklauf der Führungsbolzen (Pos. 20) das Band bei geringstem Abstand nicht berührt.

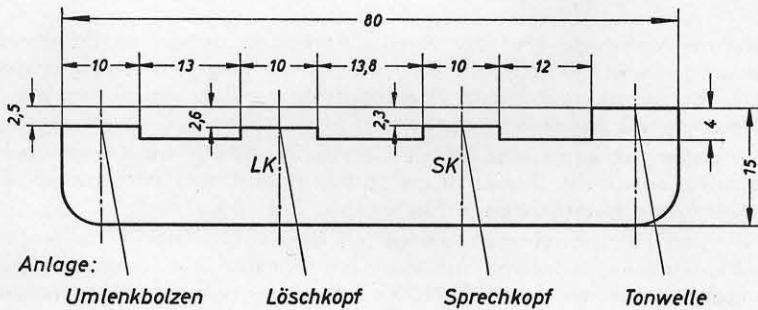
In Stellung **Normaler Vorlauf** drückt die Andruckrolle mit 900 g an die Tonwelle, gemessen am Punkt X. Das ergibt einen Bandzug von 200 g. Justage der Federkraft mit dem Lappen (Pos. 28) am Betriebsartenschalter. Die elektrische Justage des Tonkopfes erfolgt wie üblich mit der 8 kHz-Aufzeichnung des GRUNDIG Stereo-Justierbandes. Die Senkrechstellung des Kopfes erfolgt mit der Schraube Pos. 18. Die Schraube Pos. 18a dient zur Stabilisierung.

Während der Kopfjustage darf sich das Maximum der Ausgangsspannung nach Abheben des Filzdruckes höchstens 2 dB ändern.

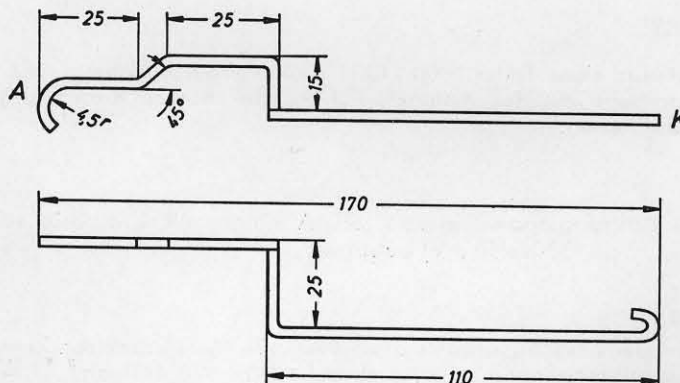
## 5. Hilfswerkzeuge

- a) Justierlehre zur Horizontaleinstellung der Köpfe. Zum Anlegen der Lehre Umlenk- und Rollenhebel herausnehmen.

Material: Pertinax, Plexiglas u. ä.



- b) Untenstehende Skizze zeigt einen Haken, mit dessen Hilfe die Anlagekraft der Kupplungen am Motor nach Abs. 2 und 3 gemessen werden kann. Dadurch werden alle Kraftmessungen im eingebauten Zustand ermöglicht.



Der Haken wird mit der Rundung bei A in die Achse unter der Kupplung eingehängt. Die Federwaage wird bei K eingehängt.

Als Material wird Rundeisen 2 mm  $\phi$  verwendet. Die Herstellung erfordert keinerlei Genauigkeit bei allen Maßen.

# ELEKTRISCHER TEIL

## Sicherungen (träge)

110 V	250 mA
220 V	500 mA
Anodensicherung	100 mA

## Zusammenstellung der Regelorgane

C 1	60 pF	}	HF-Vormagnetisierung und Löschen
R 3	300 $\Omega$		
R 23	500 k $\Omega$		Pegelregler für Aufnahme, gleichzeitig Lautstärkeregl. für Wiedergabe
R 38	3 M $\Omega$		Aussteuerung der EM 84
R 37	1 M $\Omega$		Mithörregler bei Aufnahme, gleichzeitig Klangregler bei Wiedergabe
R 49	100 $\Omega$		Entbrummer der EF 86
BV 9230—001			dient zur Höhenanhebung (Einstellung bei Wiedergabe)

## Meßwerte

Nachfolgend aufgeführte Meßwerte sind der für die Fertigung geltenden Prüfvorschrift entnommen. Bei den Entzerrermessungen sind die Meßpunkte für eine überschlägige Messung angegeben. Zwischenwerte können aus den Entzerrerkurven (Seite 2) entnommen werden und dürfen auf 1000 Hz bezogen  $\pm 2$  dB abweichen, wenn nicht anders angegeben.

Auf Grund von Messungen ist leicht eine Beurteilung möglich, ob das Gerät noch den vom Werk geforderten Bedingungen entspricht. Dieses ist besonders beim Ersatz von Köpfen, Röhren oder Bauteilen, die den Frequenzgang beeinflussen, erforderlich.

Die Messung der NF- und HF-Spannungen erfolgt mit dem GRUNDIG Röhrenvoltmeter RV 54. Zur oszillographischen Überwachung empfiehlt sich der Oszillograph G 4. Frequenzgang-, Verstärkungs- und Entzerrermessungen werden mit dem GRUNDIG Schwebungssummeer 295 durchgeführt.

Angaben über Meßmethode und Meßschaltung befinden sich vor jedem Absatz. Die Meßschaltungen sind auf Seite 2 abgebildet. Das Schaltbild befindet sich auf der Rückseite des Faltblattes.

Die Meßwerte gelten für eine Netzspannung von 220 V  $\pm 2\%$  50 Hz und ein auf 220 V gestelltes Gerät.

## Leistungs- und Stromaufnahme

In allen Stellungen des Betriebsartenschalters 42,4 W  $\pm 10\%$  oder 210 mA eff.  $\pm 10\%$ .

## Wiedergabekanal

Die Einspeisung erfolgt über einen Teiler 1000 / 10  $\Omega$  in die kalte Kopfleitung. (U 1 in Meßschaltung 1 a). Die Ausgangsspannung wird an den Kontakten 3—2 der Buchse Radio abgenommen. (Ms 4 a). Lautstärkeregl. voll aufdrehen.

## Verstärkungsmessung

Bei 1000 Hz wird eine Ausgangsspannung von 168 mV eingestellt. Die dafür erforderliche Eingangsspannung darf 40 mV  $\pm 2$  dB (32 bis 50 mV) betragen.

## Frequenzgangmessung

Der so gefundene Wert der Eingangsspannung wird für alle Meßfrequenzen konstant gehalten.

Bei 66 Hz muß die Ausgangsspannung um 17,3 dB auf 1230 mV ansteigen.

Bei 12 kHz muß die Ausgangsspannung um 5 dB auf 298 mV ansteigen.

Beträgt die Abweichung bei 12 kHz mehr als  $\pm 2$  dB, so wird die richtige Anhebung durch Einschrauben des Kernes von außen in die Saugkreissspule BV 9230—001 nachgestellt.

Das Maximum der Ausgangsspannung soll dann zwischen 13 bis 14 kHz liegen. Zwischenwerte siehe Entzerrerkurve Wiedergabe (Seite 2).

Fremdspannung mit 1 k $\Omega$  abgeschlossener Kopfleitung und auf Minimum eingestelltem Entbrummer 6 mV.



## Endstufe

Die Messung erfolgt über den Wiedergabekanal. Einspeisung nach Ms 1 a.

Die Ausgangsspannung wird an der Buchse Radio (Ms 4 a) und an der Buchse Ausgang parallel zu einem Abschlußwiderstand von  $2 \Omega \pm 2\%$  gemessen (Ms 4 b).

Lautstärkeregler voll auf, Klangregler auf hell stellen.

### Verstärkungsmessung:

Bei 333 Hz sind am Ausgang parallel zu  $2 \Omega$  1,55 V einzustellen.

Deren Klirrfaktor (K tot) beträgt höchstens 5%.

Dabei stehen an der Buchse Radio  $465 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$  (370 bis 600 mV).

Die Fremdspannung bei zugebautem Lautstärkeregler beträgt 6 mV.

### Frequenzgangmessung:

An der Buchse Radio sind 100 mV konstant zu halten. Bezugsfrequenz 333 Hz.

Am Ausgang parallel zu  $2 \Omega$  sind dann zu messen

	Klangregler hell	Klangregler dunkel
333 Hz	$405 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (320 bis 500 mV)	$405 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (320 bis 500 mV)
66 Hz	$236 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (188 bis 296 mV)	$236 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (188 bis 296 mV)
10 kHz	$770 \text{ mV} \pm 3 \text{ dB}$ (545 bis 1090 mV)	$146 \text{ mV} \pm 3 \text{ dB}$ (103 bis 206 mV)

## HF-Einstellung

Zum Messen der Vormagnetisierung muß ein kapazitiver Spannungsteiler verwendet werden. Dieser ist durch unsere Werkvertretungen unter der Bezeichnung VST 24 zu beziehen.

Die Teilung erfolgt im Verhältnis 1000/1, so daß Spannungen in Volt auf den entsprechenden Millivolt-Bereichen abgelesen werden können. Der Einfachheit halber kann auch die Löschspannung mit dem Teiler gemessen werden.

Die Löschspannung wird mit dem Einstellregler R 3, die Vormagnetisierungsspannung mit dem Trimmer C 1 eingestellt. Da sich beide Einstellungen gegenseitig beeinflussen, muß nach jeder Veränderung eines Wertes der andere kontrolliert und gegebenenfalls nachgestellt werden.

Die Vormagnetisierungsspannung beträgt, auf den Mittelwert beider Systeme eingestellt, je nach Farbkennzeichnung: 75 V bei weiß, 70 V bei grau, 65 V bei gelb und 60 V bei grün, gemessen an den Sprechkopfanschlüssen ② ① und ④ ③ bei entsprechender Stellung des Spurschalters.

Die Löschspannung beträgt für das System mit der niedrigeren Spannung 7,5 V, gemessen direkt am Löschkopf rot/schwarz und gelb/schwarz bei entsprechender Stellung des Spurschalters.

Frequenz 53 bis 58 kHz.

### Aufnahmekanal

Eingangsspannungen werden vor einem Teiler  $1000/10 \Omega$  (U 2 in Ms 3 a) oder direkt angegeben (U 3 in Ms 3 b und 3 c). Der  $100 \text{ k}\Omega$  Längswiderstand ist direkt an der Eingangsbuchse des Gerätes anzubringen. Die Messung des Aufsprechstromes erfolgt als Spannungsabfall an einem  $200 \Omega$  Widerstand in der kalten Kopfleitung. (Ms 2 a oder 2 b, je nach Stellung des Spurschalters). Der Oszillator wird durch Unterbrechen des Kontaktes b4 außer Betrieb gesetzt. (Einschieben eines Isolierstreifens zwischen die Kontakte). Der Pegelregler steht voll auf, der Mithörregler zu. Punkt 1 und 3 der Mikrofonbuchse werden verbunden.

### Verstärkungsmessung

Die Eingangsempfindlichkeit des Gerätes wird bei 1000 Hz gemessen.

Für einen Kopfstrom von  $55 \mu\text{A} = 11 \text{ mV}$  an  $200 \Omega$  nach Ms 2 a oder 2 b darf die erforderliche Eingangsspannung betragen am

Eingang Mikro (nach Ms 3 a)  $165 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$  (131 bis 208 mV)

Eingang Radio (nach Ms 3 b)  $7,8 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$  (6,2 bis 9,8 mV)

Eingang Platte (nach Ms 3 c)  $69 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$  (55 bis 87 mV)

Bei dieser Messung wird das magische Auge mit dem Regler R 38 so eingestellt, daß zwischen den Enden der Leuchtballen ein feiner dunkler Strich bleibt. Dabei steht am Meßpunkt M des Ausgangsteilers (siehe mechanische Abbildung) eine Spannung von  $1,06 \text{ V} \pm 2 \text{ dB}$  (0,84 bis 1,34 V).

### Frequenzgangmessung

Die Messung erfolgt wie oben über den Eingang Mikro nach Ms 3 a. Die Eingangsspannung wird so eingestellt, daß sich nach den Meßschaltungen 2 a bzw. 2 b (je nach Stellung des Spurschalters) ein Spannungsabfall von  $2,65 \text{ mV}$  an  $200 \Omega$  ergibt.

Der so gefundene Wert der Eingangsspannung wird für alle Meßfrequenzen konstant gehalten.

Bei 12 kHz muß die Ausgangsspannung um 14,4 dB auf 13,9 mV ansteigen. Zwischenwerte siehe Entzerrerkurve Aufnahme (Seite 2).

## Messung über Band (mit Leerteil eines Bezugsbandes DIN 45513)

Einspeisung wie unter Aufnahmekanal nach Ms 3 b, Wiedergabe nach Ms 4 a, beides an der Buchse Radio. Pegel bzw. Lautstärkeregler voll auf, Spurschalter auf 1—2, zweite Aufnahme auf 3—4.

### Verstärkungsmessung

Eine voll ausgesteuerte Aufnahme mit 1000 Hz ergibt eine Wiedergabespannung von mindestens 950 mV deren Klirrfaktor (K tot) höchstens 5% beträgt.

Eine Aufnahme mit dem zweiten Kopfsystem darf davon 2,5 dB abweichen. (Faktor 1,33).

Störspannung am Wiedergabekanal max. 8 mV.  
Störspannungsabstand  $\geq 41,5$  dB.

Vor der Messung der Störspannung mit Kopf ist eine Einstellung des Motors erforderlich. Beim Ersatz eines defekten Motors ist zu beachten: Der Motor muß so eingebaut sein, daß seine Anschlußausführung nach der Seite des Wiedergabe-Relais hin liegt.

Zur Einstellung des Motors werden die auf der Bodenseite befindlichen Schrauben so weit gelockert, daß sich der Stator verstellen läßt. Dann wird bei laufendem Motor der Stator solange verstellt, bis sich am Ausgang ein eindeutiges Minimum der Störspannung ergibt.

### Frequenzgangmessung

Der Frequenzgang einer Aufnahme mit  $1/10$  (—20 dB) der Eingangsspannung, die für Vollaussteuerung erforderlich ist, darf auf 1 kHz bezogen um +3—4 dB abweichen. 12 kHz darf —5 dB liegen.

Messfrequenzen

1 kHz 66 Hz 333 Hz 4 kHz 6 kHz 8 kHz 10 kHz 12 kHz

### Tonhöenschwankungen

gehörlich gemessen, mit EMT 418,  $< \pm 0,25\%$

### Bandlauf

Zulässige Abweichung von der genormten Bandgeschwindigkeit 9,53 cm/s  $\pm 2\%$ .

## Relais, Federsätze und Schaltungsauszüge

### Funktion der Relais

- 1.1 Mit dem Einschalten des Netzschalters zieht das Relais W an (Stromkreis 1) +/D 6/R 43/W/Masse.
- 1.11 Für den Verstärker ist dadurch die Stellung **Wiedergabe** vorbereitet.
- 1.12 Durch Drücken einer Eingangstaste öffnet D 6, Relais W fällt ab und bereitet Stellung **Aufnahme** vor.
- 1.2 Beim **Normalen Vorlauf** ist die jeweils vorbereitete Schaltstellung wirksam.
- 2.1 In allen Schaltstellungen außer **Halt** schließt B 3 und bereitet die Selbsthaltung von Relais A vor.
- 2.2 Läuft eine Schaltfolie am Abschaltbolzen vorbei, so wird das Relais A gegen Masse geschlossen. (Stromkreis 2) +/50 : 7 k $\Omega$ -Teiler/A/Schaltbolzen/Masse.
- 2.21 Das Relais zieht an und hält sich über A 1/B 3 selbst. (Stromkreis 2 a) +/50 : 7 k $\Omega$ -Teiler/A/A 1/B 3/Masse.
- 2.22 A 2 unterbricht den Motorstromkreis.
- 3 Wird der Betriebsartenschalter in Stellung **O** gebracht, so kehren die Relais in ihre Ausgangsstellung, wie unter 1.1 und 2.1 beschrieben, zurück.



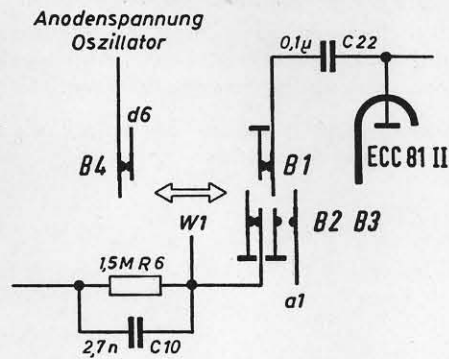
# Betriebsartenschalter Kontakte B

Schalterdiagramm

Betriebsart	B 1	B 2	B 3	B 4
← Schneller Rücklauf	●		●	
○ Aus	●	●		●
▶ Vorlauf			●	●
○ Schnellstop		●		●
▶ Schneller Vorlauf	●		●	●

Kontaktdruck im Arbeitsfall  $\geq 15$  g  
 Kontakte werden mindestens 0,3 bis 0,5 mm durch die Schaltnocken abgehoben

Kontaktanordnung und Verdrahtung



Gezeigte Schaltstellung: **Aus**  
 Schaltfolge beim Schalten von **Schneller Vorlauf** auf **Schnellstop**:  
 B 2 schließt zuerst  
 B 1 und B 3 öffnen  
 (nachdem B 2 geschlossen hat)  
 B 4 bleibt geschlossen

# Spurschalter und Kopfanschlüsse

Schalterdiagramm

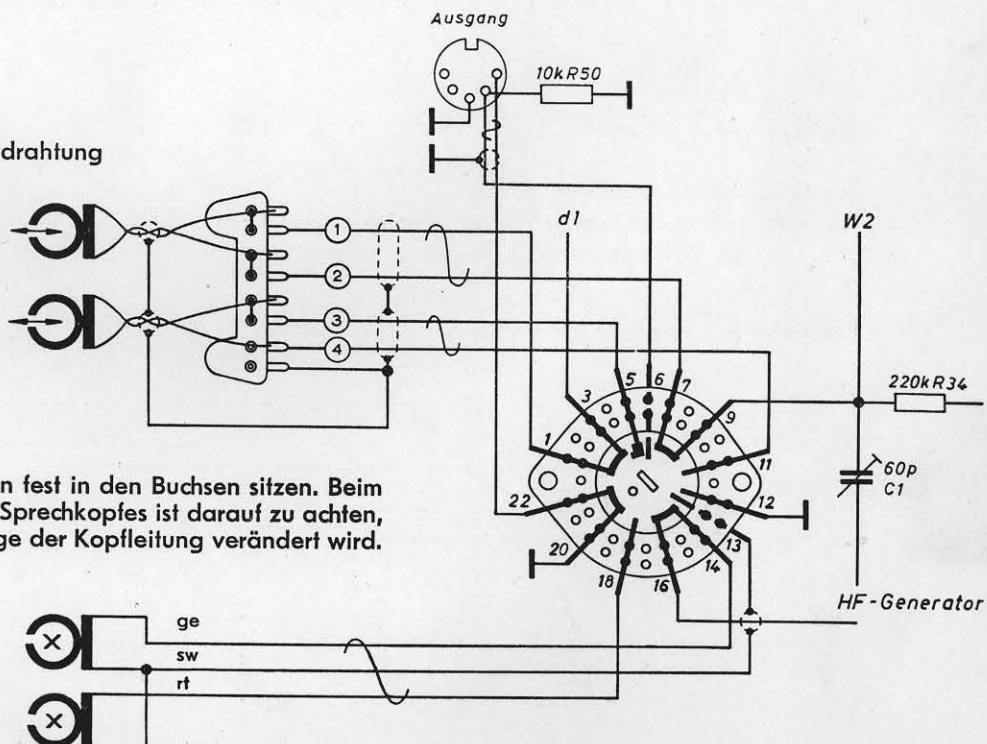
Spur	1/3	1/22	3/5	5/7	6/7	7/9	9/11	11/12	14/16	16/18
1 - 2	●					●			●	
3 - 4		●	●		●		●			●
D	●			●				●		

Gezeigte Schaltstellung: 1 — 2  
 Schaltwinkel 30° im Uhrzeigersinn

Kontaktanordnung und Verdrahtung

Tonkopf 7489—050

- ① } grün
- ④ } grün
- ② } weiß
- ③ } weiß



Die Kurzschlußbügel müssen fest in den Buchsen sitzen. Beim Auswechseln des Hör- und Sprechkopfes ist darauf zu achten, daß auf keinen Fall die Lage der Kopfleitung verändert wird.

Löschkopf 7489—052

## Drucktastenaggregat Kontakte D und Eingangsbuchsen

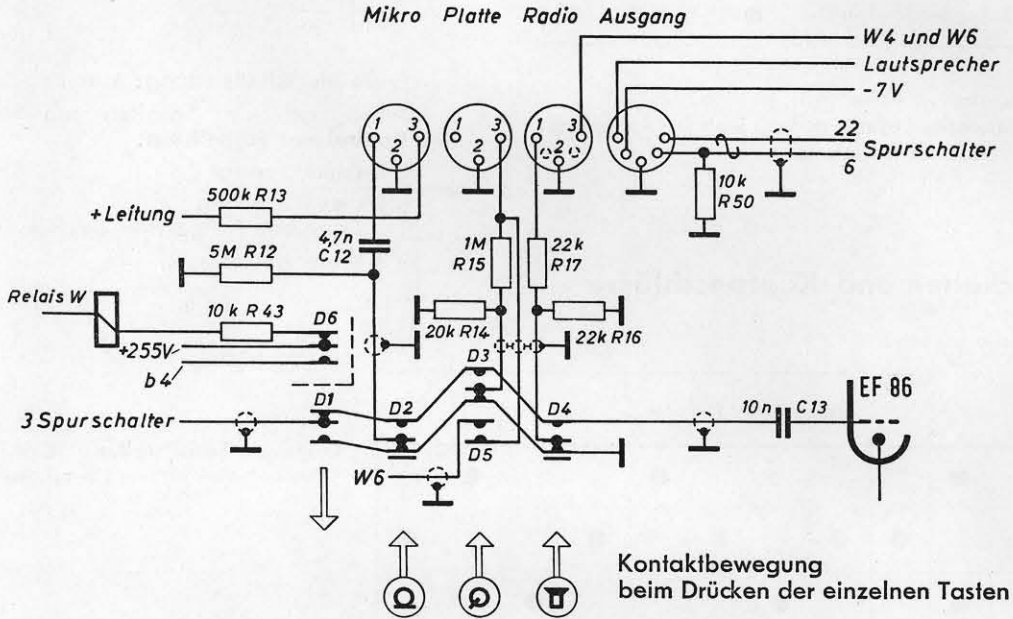
Kontaktdruck aller Federsätze im Arbeitsfall  $\geq 15$  g

Kontaktabstand der jeweils offenen Kontakte 0,3 ... 0,5 mm

Kontakt D 6 darf erst umschalten, nachdem alle übrigen betätigten Kontakte ihren Schaltvorgang beendet haben. Umgekehrt muß beim Auslösen jeder Taste der Kontakt D 6 schon wieder umgeschaltet haben, bevor alle übrigen betätigten Kontakte mit ihrem Schaltvorgang beginnen.

Durch Verbiegen des Lappens der Sperrklappe kann die Raststellung bzw. Auslösestellung für die Drucktasten eingestellt werden.

### Kontaktanordnung und Verdrahtung



Die Kontakte D 1 und 6 werden beim Drücken jeder Aufnahme-taste betätigt.

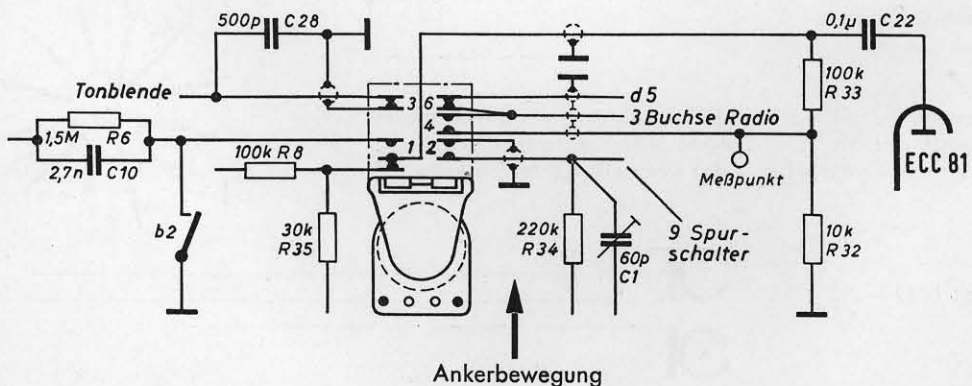
### Relais W Kontakte W

Kontaktdruck im Arbeitsfall  $\geq 7$  g

Kontaktabstand der jeweils offenen Kontakte  $\geq 0,3$  mm

Mitgang der Gegenfedern mit den Schaltfedern 0,2 mm

### Kontaktanordnung und Verdrahtung



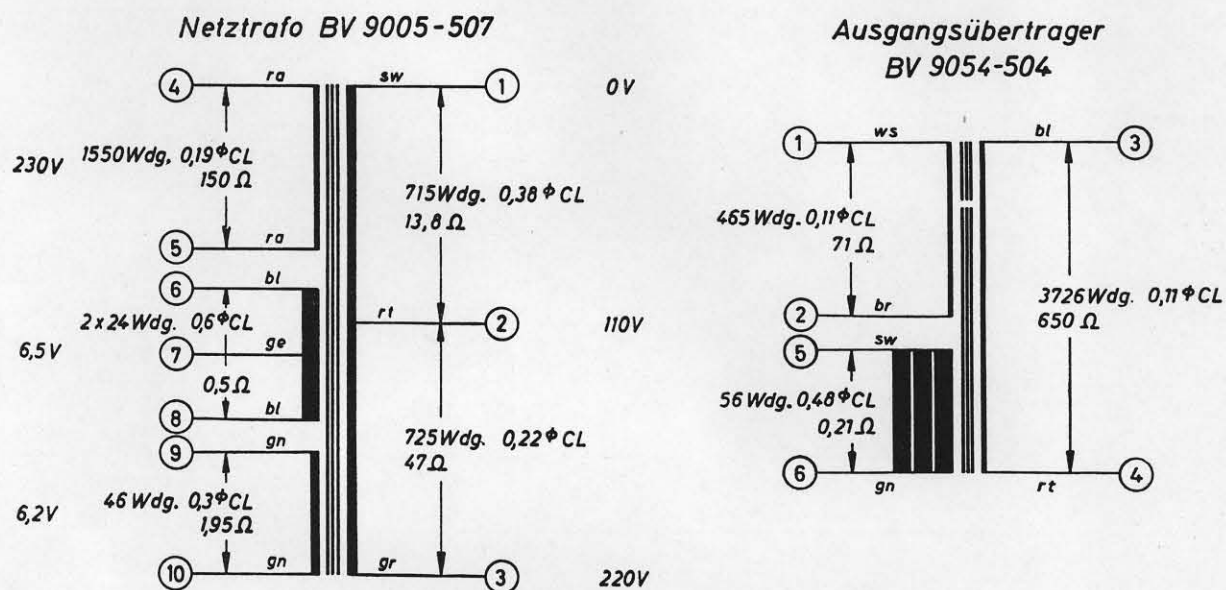


## Abschaltrelais Kontakte A

Kontaktdruck im Arbeitsfall 40 ... 50 g

Kontaktabstand des jeweils offenen Kontaktes  $\geq 0,5$  mm

## Übertrager-Schaubilder



Die Wicklungen sind in ihrer Reihenfolge, bei ① beginnend, dargestellt. Die angegebenen Wicklungswiderstände sind Mittelwerte.

## Änderungen

C 1 wurde bei Nr. 10033 von 63 pF Festkondensator auf 60 pF Trimmer umgestellt. Diese Maßnahme erleichtert die HF-Einstellung wesentlich.

Ab Nr. 07728 wurde der Widerstand R 50 10 k $\Omega$  eingebaut. Er schützt bei Aufnahme von Spur 3 — 4 und voll aufgedrehtem Pegelregler vor einer möglichen Verkopplung zwischen Eingang und Ausgang.

Ab Nr. 08226 kam ein vierter Kontakt b und die dazugehörige Schaltnocke neu hinzu. Er liegt jetzt als b 2 an der Leitung zum Wiedergabeentzerrer. Er verhindert ein Pfeifen beim Umschalten von **schnellem Vorlauf** auf **Schnellstop**, welches durch die Abtastung des schnell vorbeilaufenden besprochenen Bandes entsteht.

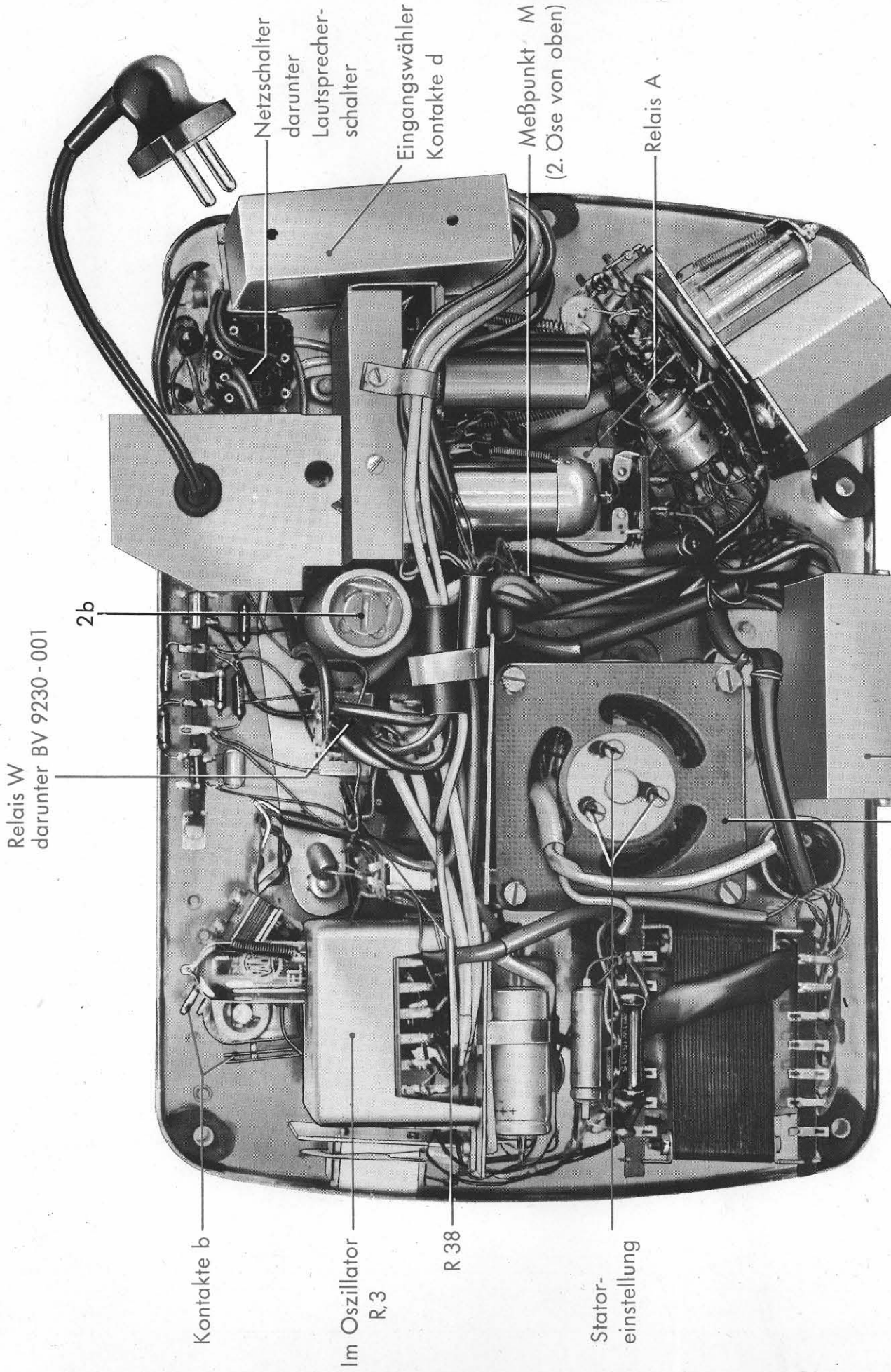
Die ehemaligen Kontakte b 2 und b 3 heißen jetzt b 3 und b 4.



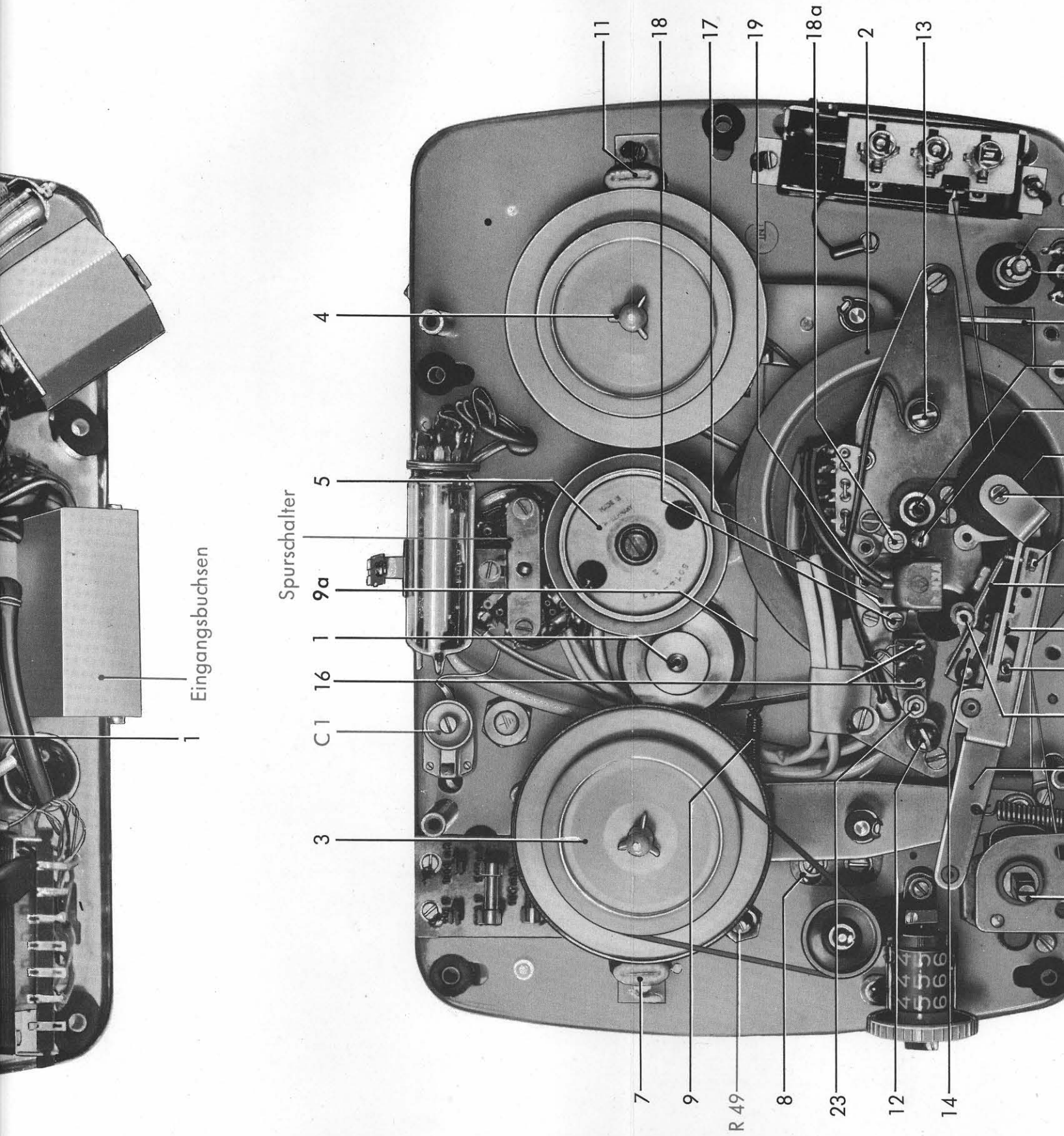




# Chassisansicht von unten

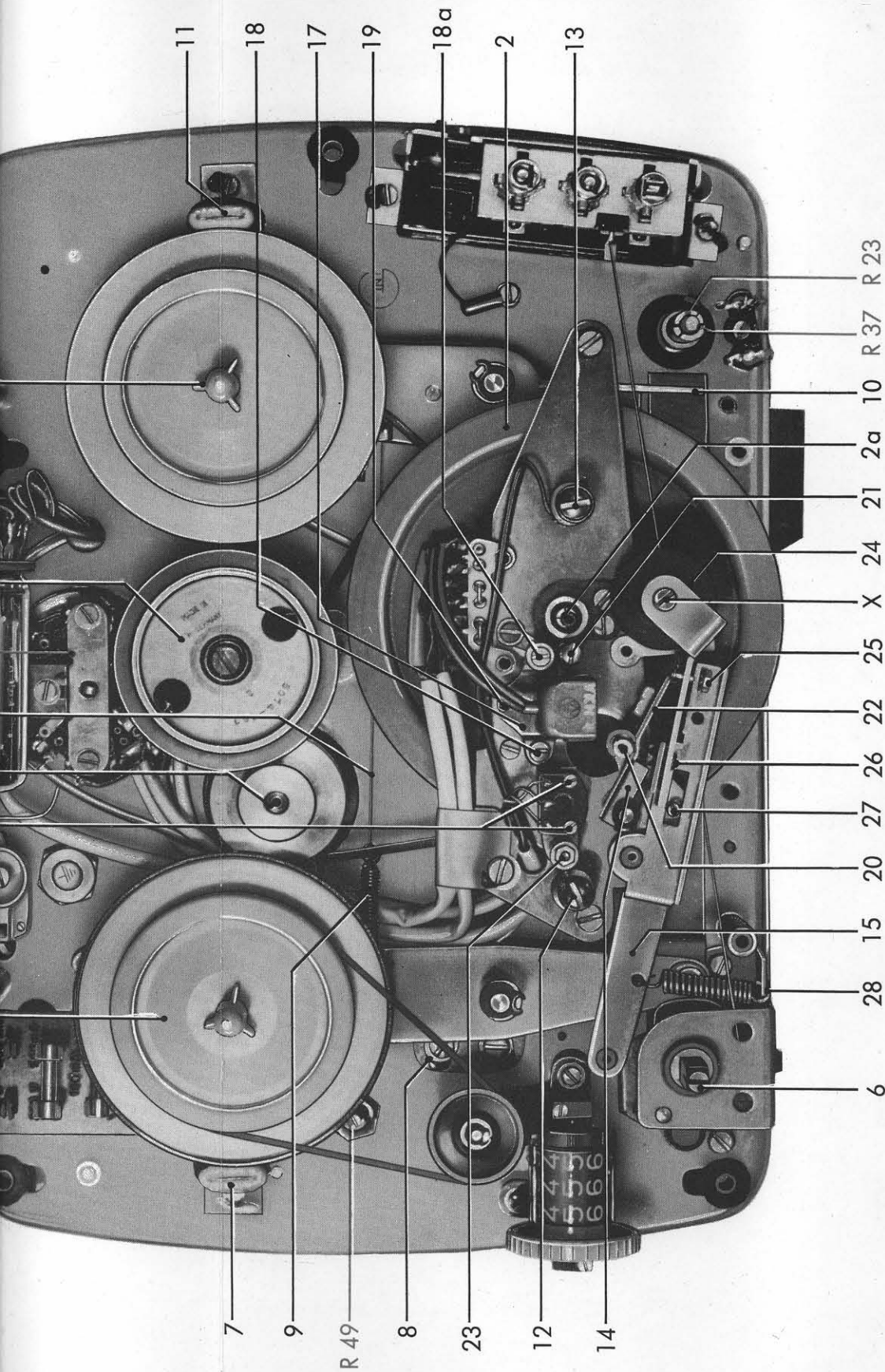


# Chassisansicht von oben





# Chassisansicht von oben



# TK 24

## Mechanische Abbildungen

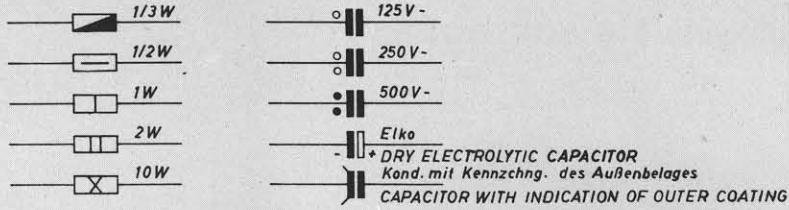


Rückseite  
Schaltbild

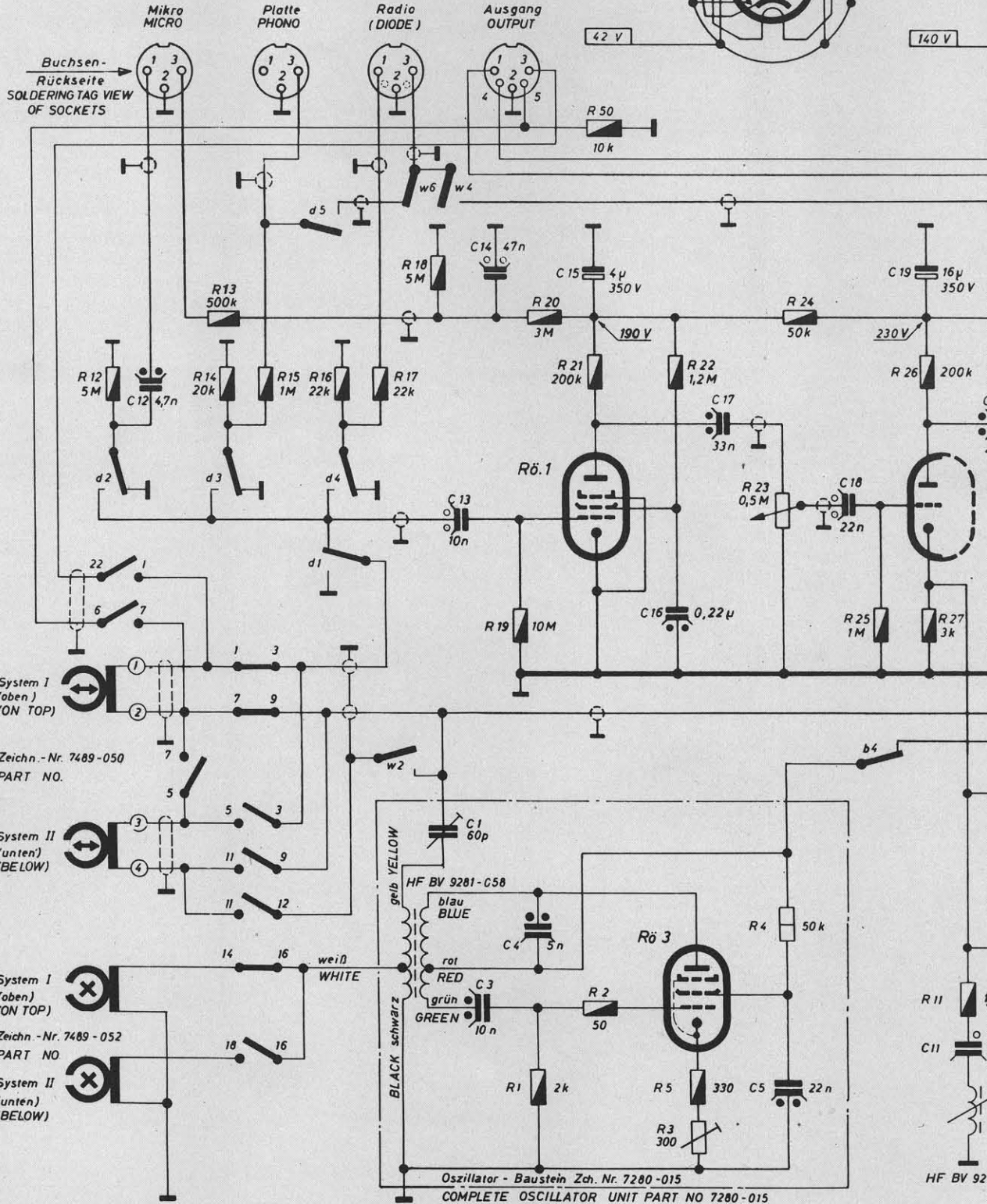


# TK 24

## Schaltbild



Rö. 1  
EF 86



G Nr.e 301/1

C:	12						1	13	14	4	15	16	17	5	18	19	11
R:	12	13	14	15	16	17	18	19, 1, 20	2, 21, 50	3, 22, 5	4, 23	24	25	26, 27	11		
Kontakte:	d2	d3	d5	d4	d1	w2	w6	w4							b4		



Vorderseite  
Mechanische  
Abbildungen

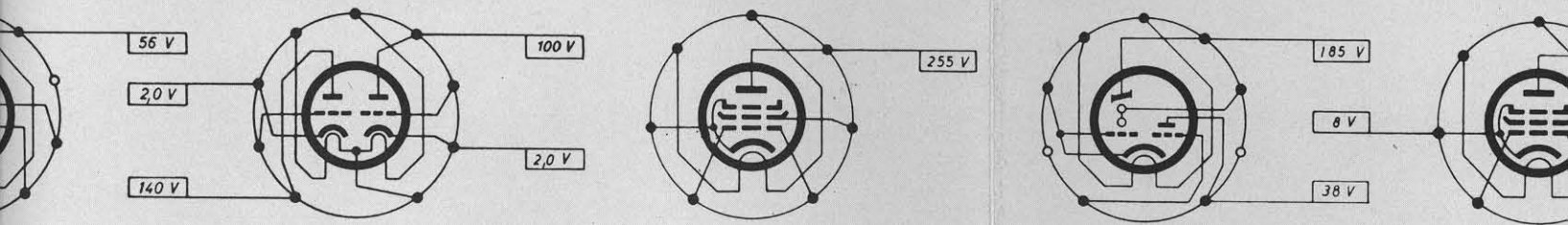


Rö. 2  
ECC 81

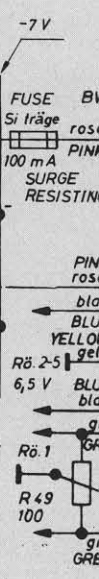
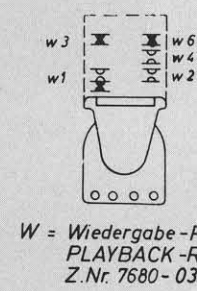
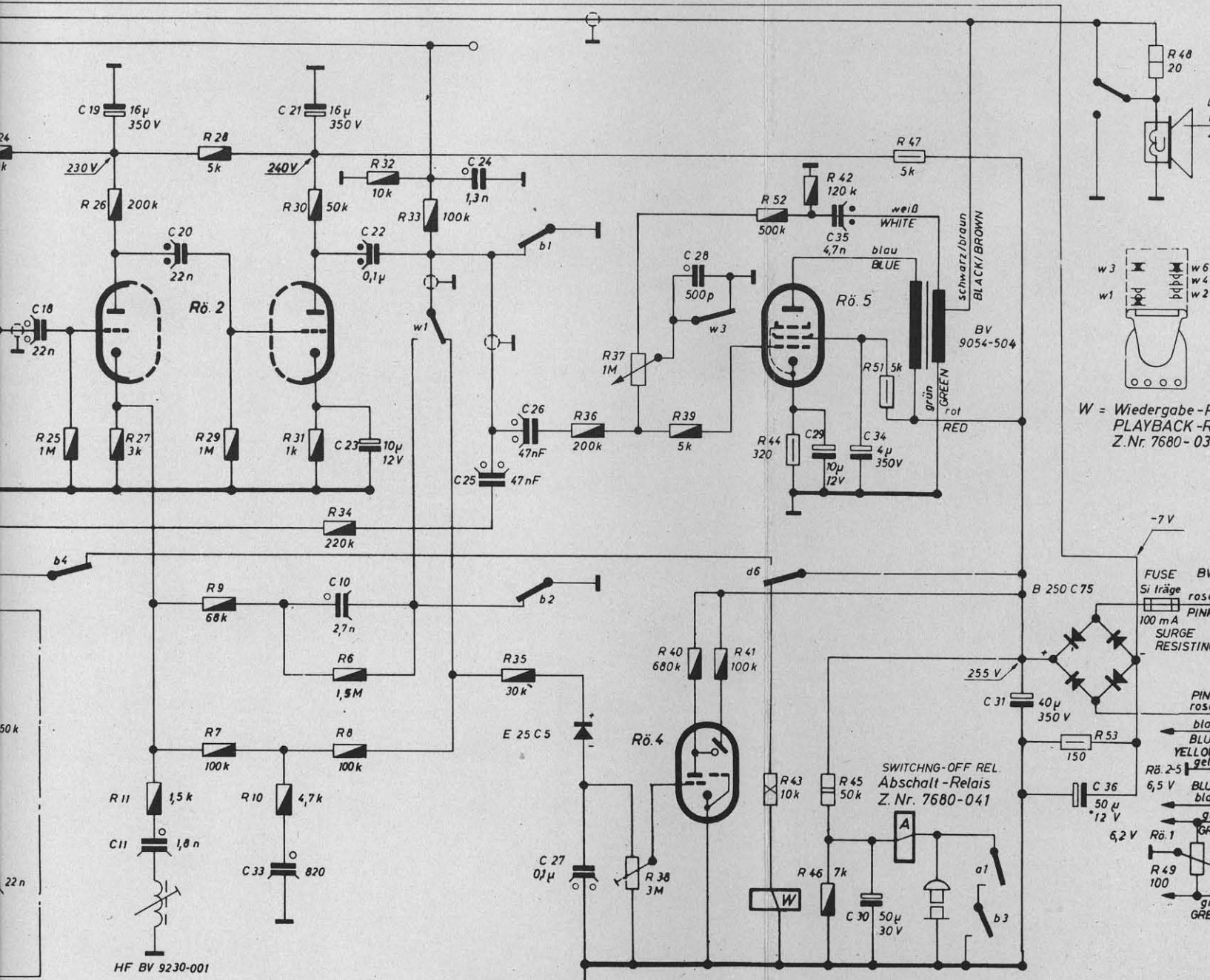
Rö. 3  
EL 95

Rö. 4  
EM 84

Rö. 5  
EL 95



Zug - Druckscha  
PUSH - PULL S

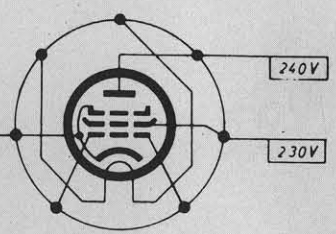
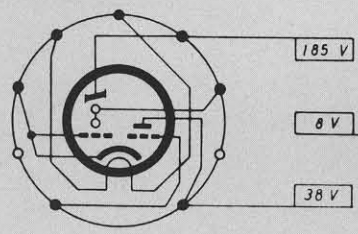
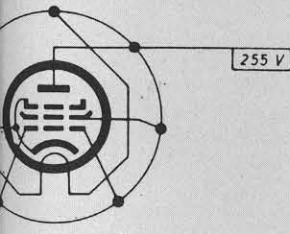


18	19	11	20	10	33	21	22,23	24,25	26	27	28	35,29,34,30	31	36	
24	25	26,27	11	6,7,28,29	10	30,31	34,9,8	32	33	35	36	37,38	39	40,41,39	
												52,43,44,42,45,46	51	47	
b4					w1				b1	b2		w3	d6	b3	a1

Rö. 3  
EL 95

Rö. 4  
EM 84

Rö. 5  
EL 95

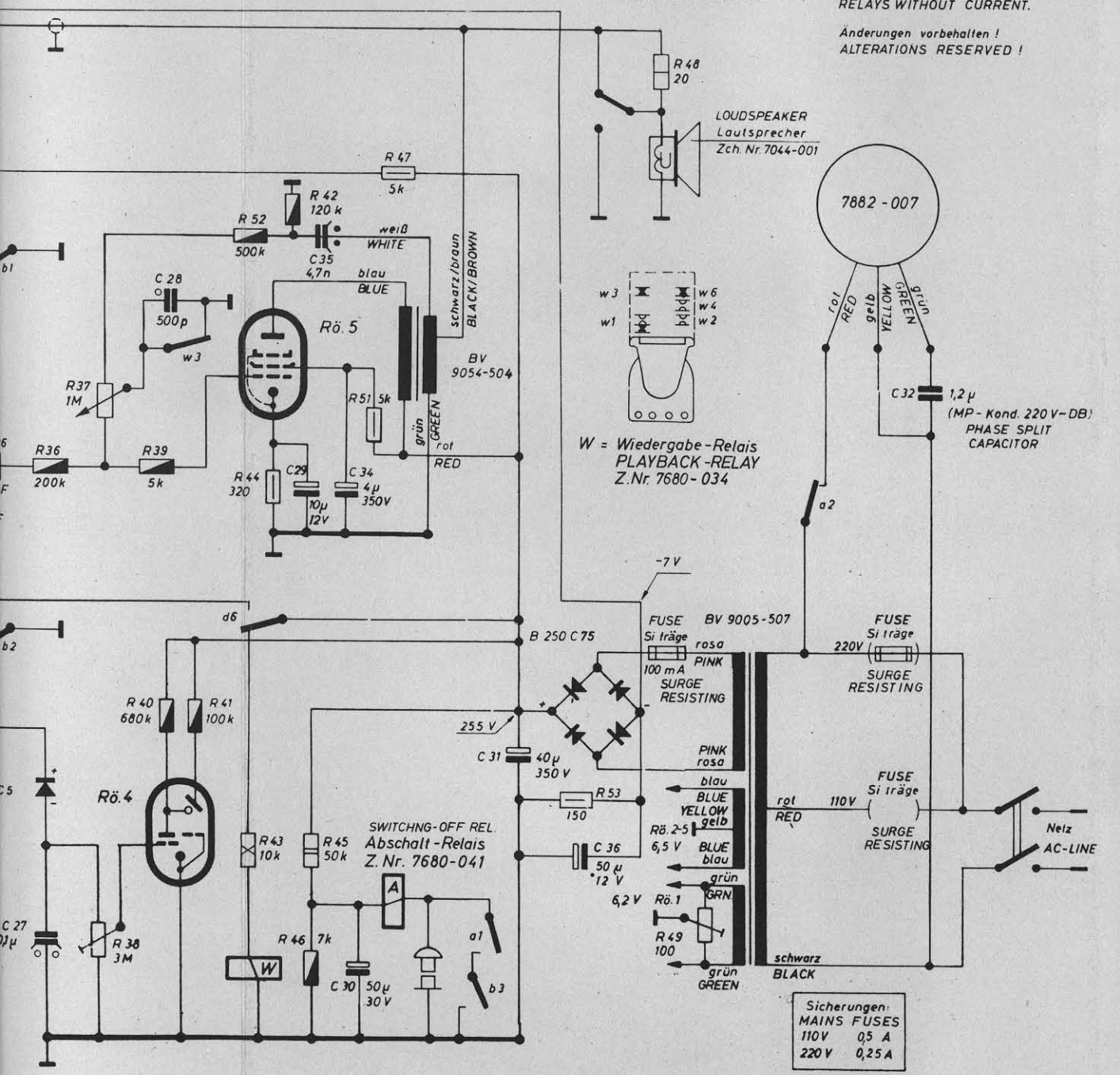


Spannungen bei Aufnahme, ohne Signal mit GRUNDIG RVM Typ 6062 ( $R_i = 30M\Omega$ ) gegen Chassis gemessen.  
VOLTAGES MEASURED TO CHASSIS WITH GRUNDIG VTVM 6062 (INPUT IMPEDANCE =  $30M\Omega$ ) IN POSITION RECORDING WITHOUT SIGNAL.

Sämtliche Kontakte in Aus-Stellung u. mit stromlosen Relaispulen gez.  
CONTACTS IN NEUTRAL POSITION RELAYS WITHOUT CURRENT.

Änderungen vorbehalten!  
ALTERATIONS RESERVED!

Zug - Druckschalter  
PUSH - PULL SWITCH



Sicherungen:  
MAINS FUSES  
110V 0,5 A  
220V 0,25 A

241159 He

27	28	35,29,34,30	31	36	32	C
36	37,38	39,40,41,39	52,43,44,42,45,46	51,47	53	48
					49	
	w3	d6	b3	a1	a2	Kontakte



# Nachtrag TK 24

## mit Sprechkopf 7489—058 und Löschkopf 7489—056

Das Gerät weist gegenüber der ersten Ausführung folgende Unterschiede auf:

		erste Ausführung nach Schaltbild 5052—001	zweite Ausführung nach Schaltbild 5052—501
1) Köpfe	Sprechkopf	7489—050	7489—058
	Löschkopf	7489—052	7489—056
2) HF Baustein		7280—015	7280—017
	enthält HFBV	9281—058	9281—061
	R 2	50 $\Omega$	47 $\Omega$
	R 4	50 k $\Omega$	47 k $\Omega$
3) Entzerrung	R 5	330 $\Omega$	220 $\Omega$
	R 11	1,5 k $\Omega$	470 $\Omega$
	C 11	1,8 nF	2,2 nF
4) Endstufe			Schaltänderung am Lautsprecher
	hinzu		Schaltänderung an der Kath. der Endröhre EL 95
5) Eingang			R 54 180 k $\Omega$
	Buchse Mikro	3 polig	R 55 68 k $\Omega$
			3 polig mit Ruhekontakt

Die Änderungen wurden nicht gleichzeitig durchgeführt, es gibt deshalb Geräte, die nur die Änderungen nach 1), 2) und 3) aufweisen. Ebenso haben zum Teil die Geräte in der ersten Ausführung nach Schaltbild 5052—001 schon die Änderungen nach 4) und 5).

### Beschreibung zur Änderung nach 5)

Im Normalfall liegt die Kathode der Endröhre EL 95 wie bisher über R 44 320  $\Omega$  gegen Masse, da der Spannungsteiler R 54 180 k $\Omega$  / R 55 68 k $\Omega$  durch den Ruhekontakt in der Eingangsbuchse Mikro kurzgeschlossen ist. Beim Anschluß eines Telefonadapters 244 U öffnet der Mittelstift den Kurzschluß des Spannungsteilers, so daß die Kathode hochliegt und damit die Endstufe außer Betrieb setzt (Forderung der Deutschen Bundespost).

Für das Gerät gilt in vollem Umfang der Reparaturhefter „Tonband Service TK 24“ mit folgenden Ausnahmen:

Im mechanischen Teil unter: **Funktionsbeschreibung**

### 4. Bandführung und Transport.

Der Löschkopf ist nach Lösen der Schraube (Pos. 31) auszuwechseln. Horizontaleinstellung durch Verbiegen des Anschlaglappens (Pos. 32), welcher in den Schlitz der Kopfträgerplatte greift.

Der Sprechkopf ist nach Lockern der Schraube mit Kontermutter (Pos. 33) nach vorne aus der Abschirmung herauszuschieben.

Es ist zu beachten, daß der neue Kopf aufrecht stehend (sonst Aufzeichnung und Abtastung falscher Spuren) ganz nach hinten in die Abschirmung eingeschoben wird und die kleinen zusätzlichen Abschirmbleche nicht vergessen werden. Besitzt der neue Kopf eine andere Farbkennzeichnung zur HF-Einstellung, so ist diese unbedingt auf die Abschirmung zu übertragen.

Die Höheneinstellung des Bandes mittels der Bandführungsbolzen (Pos. 12/13) erfolgt unter Beobachtung der Sprechkopf-Polschuhe.

Im elektrischen Teil unter: **Meßwerte**

### HF-Einstellung

(Nach dem Auswechseln von Köpfen unbedingt durchzuführen.)

Die Löschspannung wird mit dem Regler R 3 so eingestellt, daß an dem Kopfsystem mit der niedrigeren Spannung 12 V stehen. Der Vormagnetisierungsstrom wird nach Ms 2a in Stellung 1—2 des Spürschalters für das obere Kopfsystem und nach Ms 2b in Stellung 3—4 des Spürschalters für das untere Kopfsystem eingestellt.

Die Einstellung erfolgt mit dem Trimmer C 1, so daß die Kopfströme beider Systeme um den gleichen Betrag vom Mittelwert abweichen.

Kopfstrom bei Farbkennzeichnung:

rot	60 mV an 200 $\Omega$ = 0,3 mA
weiß	70 mV an 200 $\Omega$ = 0,35 mA
schwarz	80 mV an 200 $\Omega$ = 0,4 mA

Da die Einstellvoneinander abwiederholen, bi

Die Farbkennzei des Hör-Sprechk beiden Leitungs wechsel gegeb Frequenz des H

### Aufnahmek

Eingangsspannu direkt angegeb an der Eingang stromes erfolgt Kopfleitung. (M wird durch Unte eines Isolierstre Mithörregler zu

### Verstärkungsm

Die Eingangsem Kopfstrom von liche Eingangssp

Eingang Mikro Eingang Radio Eingang Platte

Bei dieser Mess daß zwischen d steht am Meßp Spannung von 1

### Frequenzgangm

Die Messung erf spannung wird (je nach Stellu ergibt.

Der so gefunder stant gehalten. ansteigen.

Zwischenwerte s

### Messung üb

Einspeisung wie beides an der l auf 1—2, zweite

### Verstärkungsm

Eine voll ausges von mindestens

Eine Aufnahme tor 1,33).

Störspannung a

Störspannungsa

Vor der Messun forderlich. Beim eingebaut sein, Relais hin liegt.

Zur Einstellung a so weit gelocke Motor der Stato der Störspannun

### Frequenzgangm

Der Frequenzga für Vollaussteu weichen. 12 kHz

Da die Einstellungen von Löschspannung und Vormagnetisierungsstrom etwas voneinander abhängen, ist der Abgleichvorgang gegebenenfalls mehrmals zu wiederholen, bis alle Einstellwerte innerhalb ihrer zulässigen Toleranz liegen.

Die Farbkennzeichnung erfolgt durch Punkte auf der Oberseite der Abschirmung des Hör-Sprechkopfes. Am Kopf selbst sind die Farbpunkte jeweils zwischen den beiden Leitungsausführungen der Systeme angebracht und müssen beim Kopfwechsel gegebenenfalls auf die Abschirmung übertragen werden:

Frequenz des HF-Oszillators 71...78 kHz.

### Aufnahmekanal

Eingangsspannungen werden vor einem Teiler 1000/10 Ω (U 2 in Ms 3 a) oder direkt angegeben (U 3 in Ms 3 b und 3 c). Der 100-kΩ-Längswiderstand ist direkt an der Eingangsbuchse des Gerätes anzubringen. Die Messung des Aufsprechstromes erfolgt als Spannungsabfall an einem 200-Ω-Widerstand in der kalten Kopfleitung. (Ms 2 a oder 2 b, je nach Stellung des Spurschalters.) Der Oszillator wird durch Unterbrechen des Kontaktes b 4 außer Betrieb gesetzt. (Einschieben eines Isolierstreifens zwischen die Kontakte.) Der Pegelregler steht voll auf, der Mithörregler zu. Punkt 1 und 3 der Mikrofonbuchse werden verbunden.

### Verstärkungsmessung

Die Eingangsempfindlichkeit des Gerätes wird bei 1000 Hz gemessen. Für einen Kopfstrom von  $55 \mu\text{A} = 10 \text{ mV}$  an 200 Ω nach Ms 2 a oder 2 b darf die erforderliche Eingangsspannung betragen am:

Eingang Mikro	(nach Ms 3 a)	180 mV ± 2 dB	(143 bis 226 mV)
Eingang Radio	(nach Ms 3 b)	8,65 mV ± 2 dB	( 6,85 bis 10,9 mV)
Eingang Platte	(nach Ms 3 c)	75 mV ± 2 dB	( 59,5 bis 94,5 mV)

Bei dieser Messung wird das magische Auge mit dem Regler R 38 so eingestellt, daß zwischen den Enden der Leuchtbalken ein feiner dunkler Strich bleibt. Dabei steht am Meßpunkt M des Ausgangsteilers (siehe mechanische Abbildung) eine Spannung von  $1,2 \text{ V} \pm 2 \text{ dB}$  (0,95 bis 1,51 V).

### Frequenzgangmessung

Die Messung erfolgt wie oben über den Eingang Mikro nach Ms 3 a. Die Eingangsspannung wird so eingestellt, daß sich nach den Meßschaltungen 2 a bzw. 2 b (je nach Stellung des Spurschalters) ein Spannungsabfall von 2,25 mV an 200 Ω ergibt.

Der so gefundene Wert der Eingangsspannung wird für alle Meßfrequenzen konstant gehalten. Bei 12 kHz muß die Ausgangsspannung um 16,5 dB auf 15,1 mV ansteigen.

Zwischenwerte siehe Entzerrerkurve Aufnahme.

### Messung über Band (mit Leerteil eines Bezugsbandes DIN 45513)

Einspeisung wie unter Aufnahmekanal nach Ms 3 b, Wiedergabe nach Ms 4 a, beides an der Buchse Radio. Pegel bzw. Lautstärkereglere voll auf, Spurschalter auf 1—2, zweite Aufnahme auf 3—4.

### Verstärkungsmessung

Eine voll ausgesteuerte Aufnahme mit 1000 Hz ergibt eine Wiedergabespannung von mindestens 800 mV, deren Klirrfaktor (K tot) höchstens 6% beträgt.

Eine Aufnahme mit dem zweiten Kopfsystem darf davon 2,5 dB abweichen (Faktor 1,33).

Störspannung am Wiedergabekanal max. 8 mV.

Störspannungsabstand  $\geq 40 \text{ dB}$ .

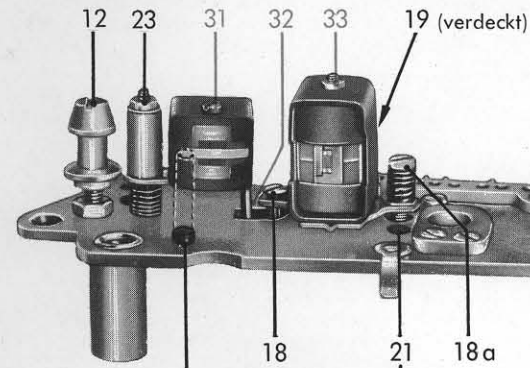
Vor der Messung der Störspannung mit Kopf ist eine Einstellung des Motors erforderlich. Beim Ersatz eines defekten Motors ist zu beachten: Der Motor muß so eingebaut sein, daß seine Anschlußausführung nach der Seite des Wiedergabe-Relais hin liegt.

Zur Einstellung des Motors werden die auf der Bodenseite befindlichen Schrauben so weit gelockert, daß sich der Stator verstellen läßt. Dann wird bei laufendem Motor der Stator solange verstellt, bis sich am Ausgang ein eindeutiges Minimum der Störspannung ergibt.

### Frequenzgangmessung

Der Frequenzgang einer Aufnahme mit  $1/10$  (—20 dB) der Eingangsspannung, die für Vollaussteuerung erforderlich ist, darf auf 1 kHz bezogen um +3—4 dB abweichen. 12 kHz darf —5 dB liegen.

## Kopfträgerplatte

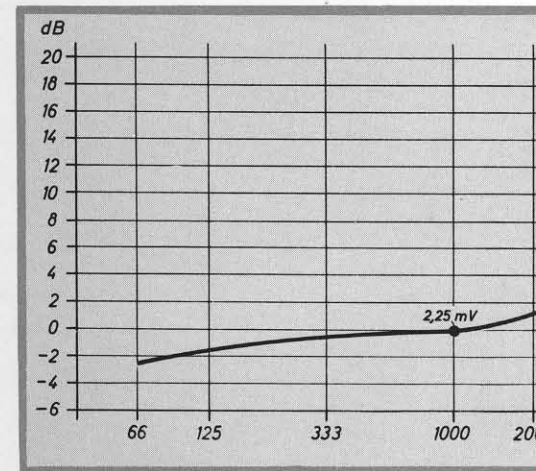


Bolzen für den Umlenkhebel

(zur besseren Übersicht entfernt)

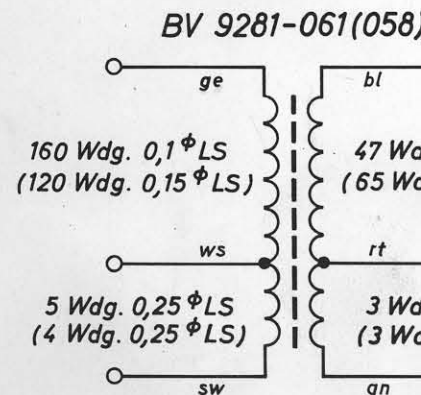
Die grünen Positionsangaben beziehen sich auf den ne...

## Entzerrerkurve Aufnahme zu den abweichenden Meßwerten



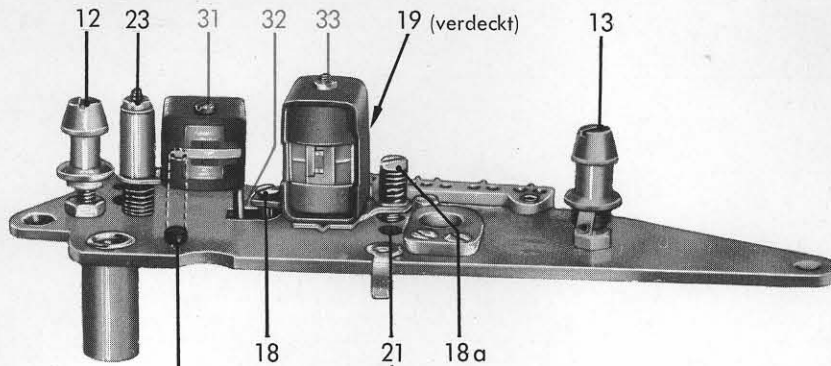
## Oszillatorspule BV 9281-061 (058)

Werte in Klammern — bisherige Ausführung.





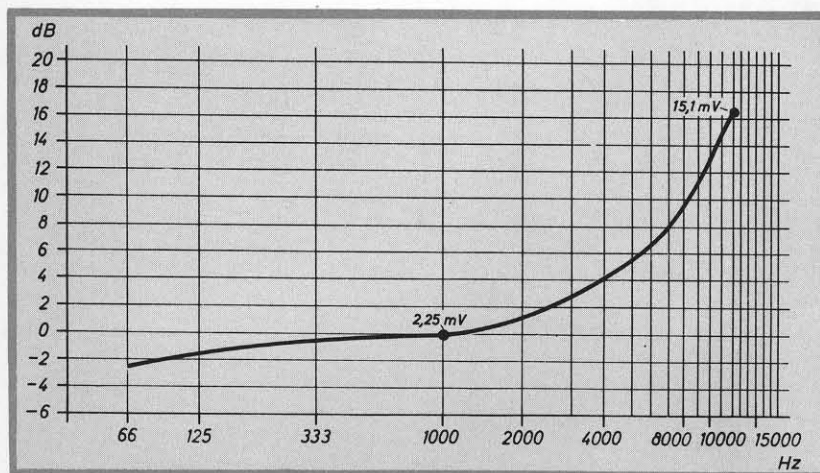
## Kopfrägerplatte



Bolzen für den Umlenkhebel  
(zur besseren Übersicht entfernt)

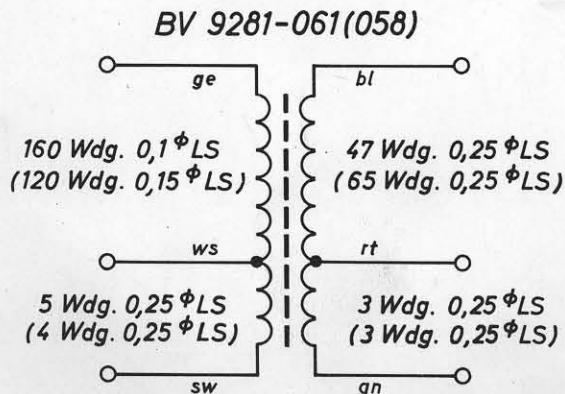
Die grünen Positionsangaben beziehen sich auf den neuen Text.

## Entzerrerkurve Aufnahme zu den abweichenden Meßwerten



## Oszillatorspule BV 9281-061 (058)

Werte in Klammern — bisherige Ausführung.



# TK 24

Nachtrag  
mit Sprechkopf  
7489 — 058  
und Löschkopf  
7489 — 056

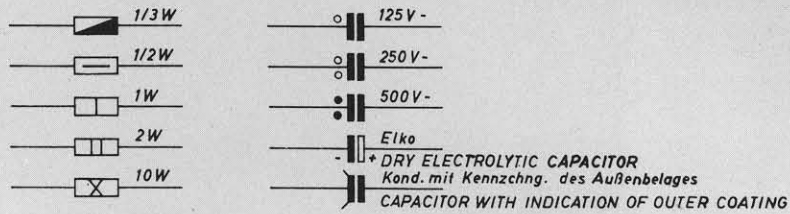


Rückseite  
Schaltbild

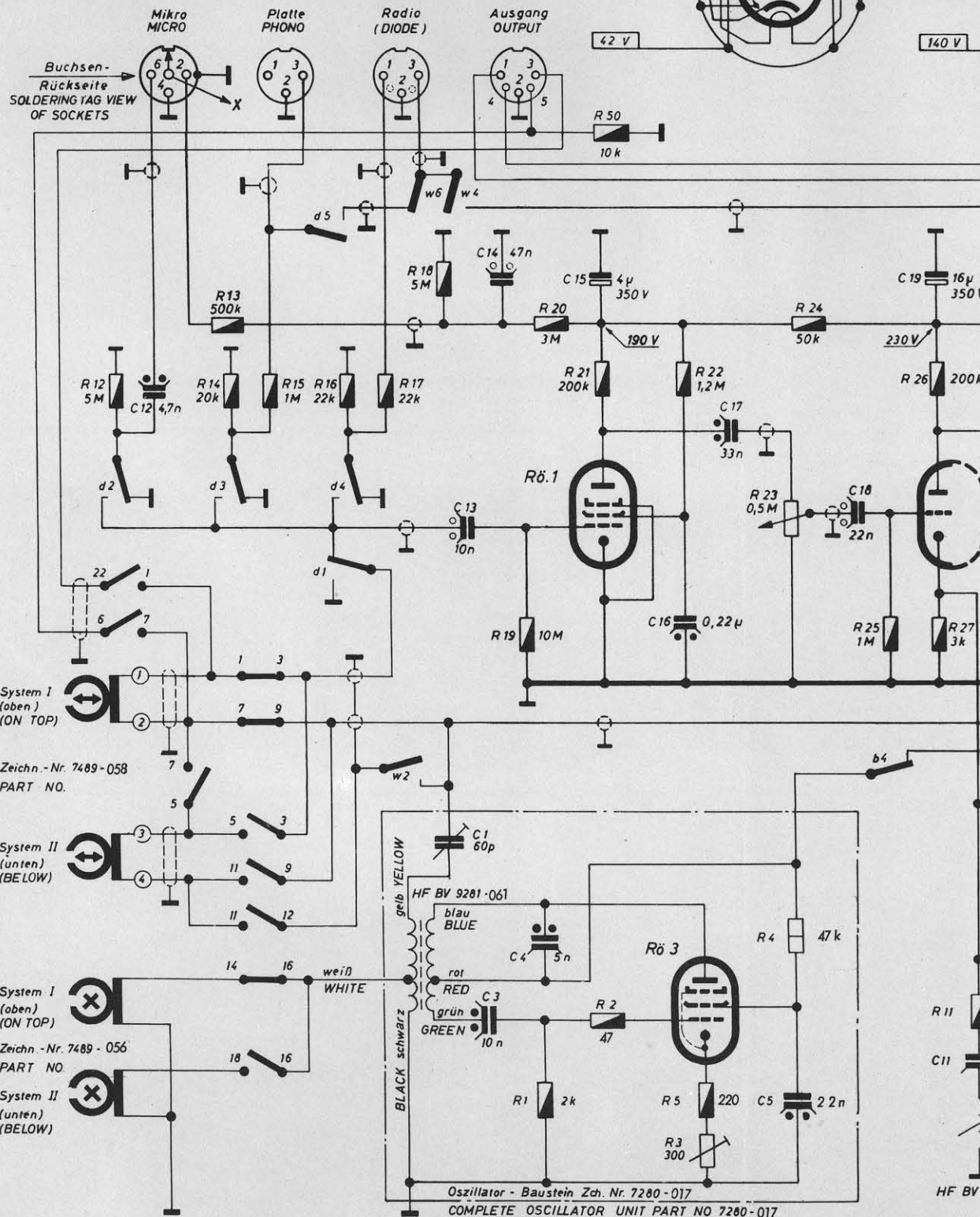


# TK 24

5052-501  
ohne Ind.



Rö.1  
EF 86

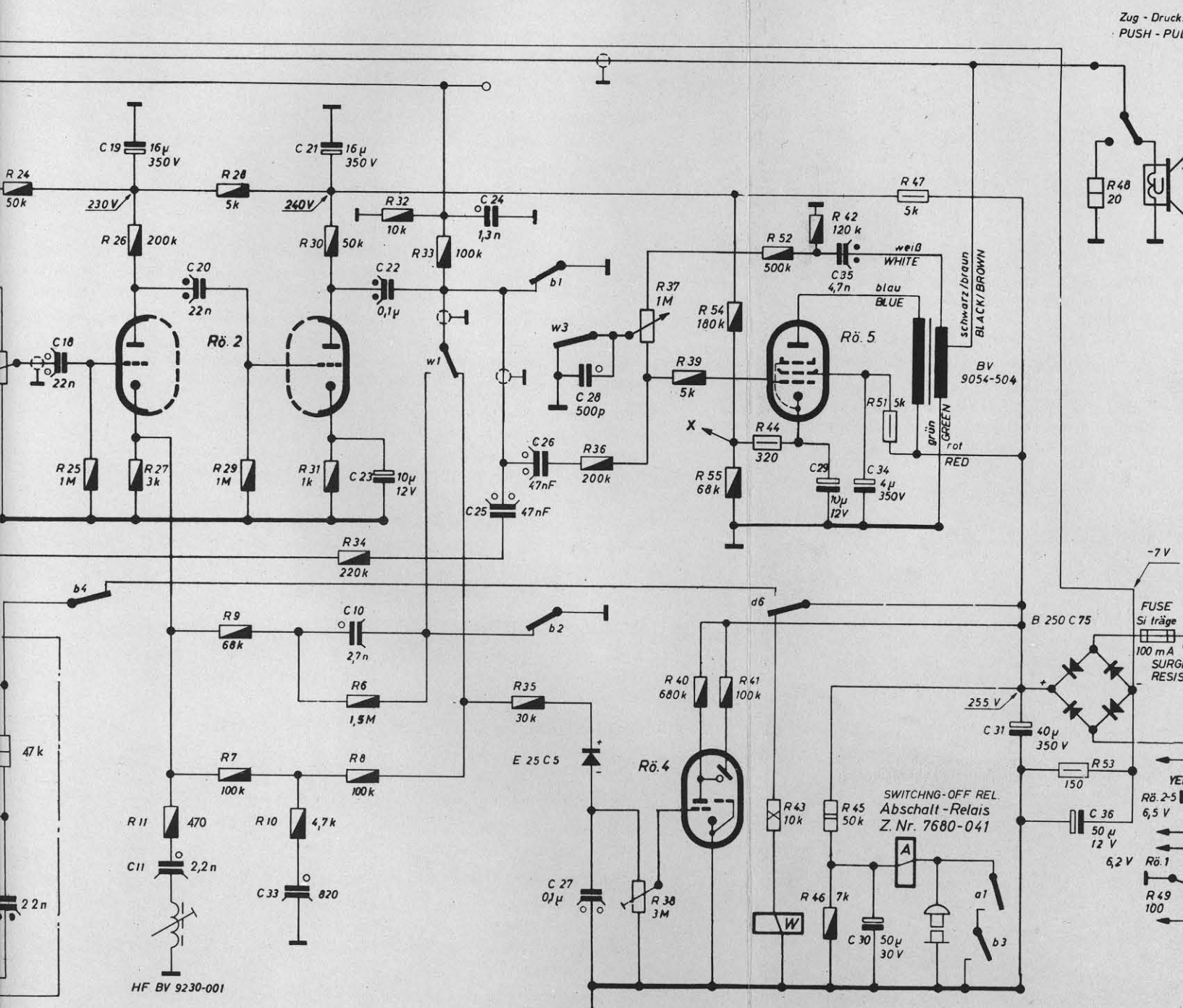
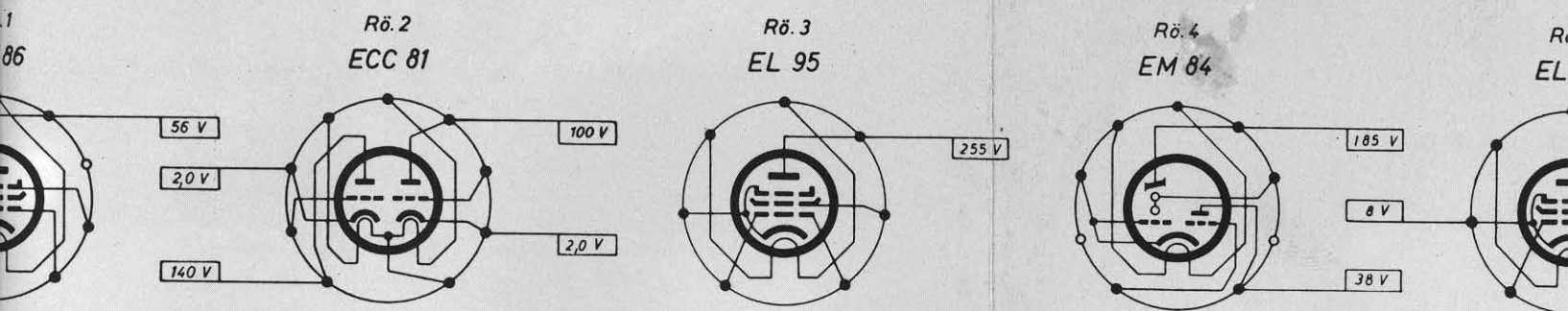


C:	12	13	14	15	16	17	5	18	19	11			
R:	12	13	14	15	16	17	18	19, 1, 20	2, 21, 50	3, 22, 5	4, 23 24	25	26, 27 11

Kontakte: d2 d3 d5 d4 d1 w2 w6 w4 b4

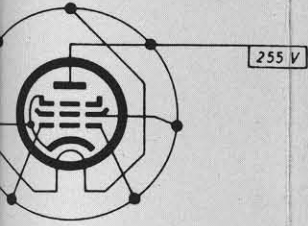




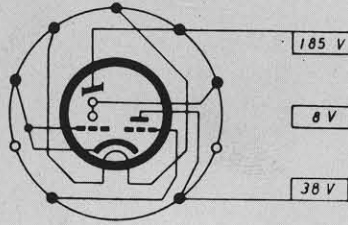


18	19	11	20	10	33	21	22,23	24,25	26	27	28	35,29,34,30	31	36	48	49					
24	25	26,27	11	6,7,28,29	10	30,31	34,9,8	32	33	35	36	37,38	39	40,41,39	54,55	52,43,44,42,45,46	51	47	53	48	49
b4					w1				b1	b2	w3		d6					b3	a1		

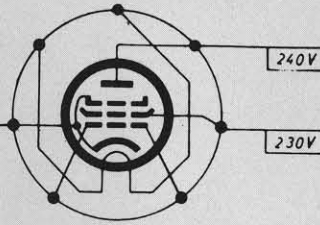
Rö. 3  
EL 95



Rö. 4  
EM 84



Rö. 5  
EL 95



Spannungen bei Aufnahme,  
ohne Signal mit GRUNDIG  
RVM Typ 6062 ( $R_i = 30M\Omega$ )  
gegen Chassis gemessen.

VOLTAGES MEASURED TO  
CHASSIS WITH GRUNDIG  
VTVM 6062 (INPUT  
IMPEDANCE =  $30M\Omega$ ) IN  
POSITION RECORDING  
WITHOUT SIGNAL.

Sämtliche Kontakte in Aus-Stellung u.  
mit stromlosen Relaispulen gez.  
CONTACTS IN NEUTRAL POSITION  
RELAYS WITHOUT CURRENT.

Änderungen vorbehalten!  
ALTERATIONS RESERVED!

Zug - Druckschalter  
PUSH - PULL SWITCH

