

TK 545

1. Mechanischer Teil

Allgemeines:

Werden lackgesicherte Schrauben gelöst, so sind diese nach dem Festschrauben wieder mit Lack zu sichern.

Alle Greifringe sind, sofern nicht anders angegeben, mit 0,1 ... 0,2 mm Spiel aufzusetzen.

Saubere Gummilaufflächen tragen wesentlich zur Betriebssicherheit des mechanischen Teiles bei, die Reinigung kann mit Spiritus oder mit ölfreiem Benzin (Feuerzeugbenzin) erfolgen.

Für Klebungen von Zierteilen auf Kunststoff ist ein Haftkleber (z. B. A 206 der Firma Akemie) zu verwenden.

Näher bezeichnete Hilfswerkzeuge sowie der GRUNDIG-Schmiermittelsatz können beim GRUNDIG-Zentralkundendienst oder bei den GRUNDIG-Niederlassungen bezogen werden.

Die Positionsnummern der Teile sind mit den Nummern der Ersatzteilliste identisch.

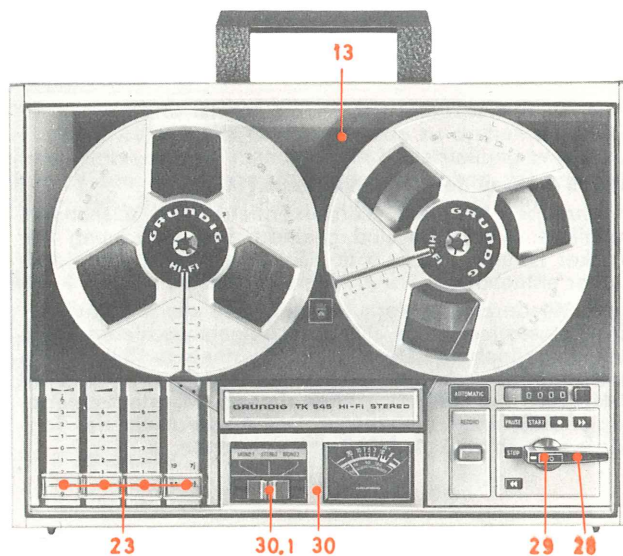


Abb. 1 Abnehmen der Abdeckung

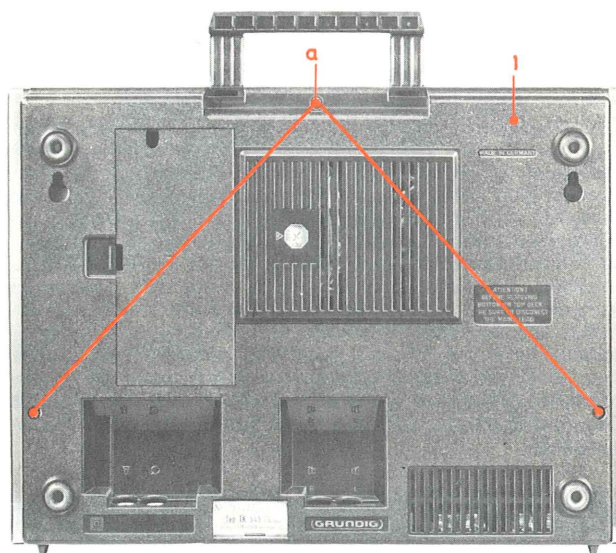


Abb. 2 Befestigungsschrauben (a)

Ausbau und Einbau

Abb. 1/2/3 Abnehmen der Abdeckung (13):

Kopfhäus (30) nach Zusammendrücken in Höhe des Bandeinlegeschlitzes abnehmen. 3 Schrauben (a) im Gehäuse (1) unten herausdrehen, Taste (29) mit Knebel (28) abziehen, die Abdeckung (13) kann dann zusammen mit den auf den Knopfschlitten (24)/(25) sitzenden Knöpfen (23) und dem Schiebeknopf (30.1) abgehoben werden.

Durch Verschieben der Knöpfe (23) nach dem Festschrauben der Abdeckung (13) rasten die Knopfschlitten (24)/(25) in die Führungen des Mehrfachschiebereglers (130) bzw. des Geschwindigkeitsumschalters (Schiebewinkel (151)) automatisch ein.

Beim Aufsetzen des Kopfhäuses (30) muß der Schiebeknopf (30.1) in die Lage des Spurschiebers (71) gebracht werden.

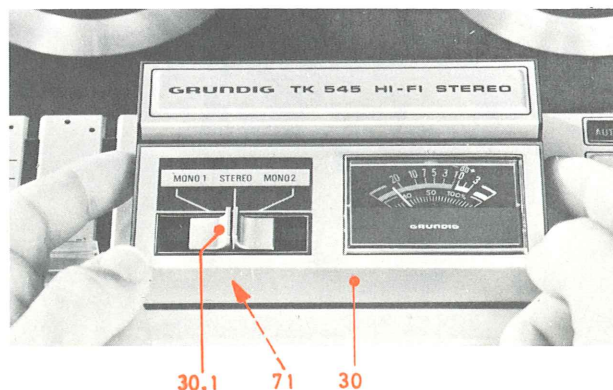


Abb. 3 Kopfhäus abnehmen

Abb. 4 Herausnehmen des Chassis:

Lautsprecheranschlüsse ablöten bzw. abziehen, die Lautsprecheranschlüsse sind zusätzlich mittels Klebeband an den Lautsprechermagneten befestigt. Chassis herausheben, Lautsprecheranschlüsse isolieren. Lautsprecherpolung beachten!

Abb. 4 Mehrfachschieberegler (130) ausbauen:

2 Rastungen (c) leicht andrücken und Mehrfachschieberegler von der Verstärkerplatte (140) wegziehen.

Abb. 5 Ausbau der Verstärkerplatte (140):

2 Schrauben (d) lösen, Verstärkerplatte (140) aushängen, sämtliche Anschlüsse sind gesteckt. Die Anordnung der Stecker können Sie dem im Gehäuse eingeklebten Aufkleber entnehmen.

Beim Wiedereinbau darauf achten, daß die 4 Mitnehmer des Entzerrerschiebers (50) des Aufnahmeschiebers (67), des Spurschiebers (71) und des Starhebels (59) in den entsprechenden Ausnehmungen der Schiebeschalter (145)/(146)/(147) und (148) eingreifen. Danach Mehrfachschieberegler (130) wieder einsetzen. Das Auswechseln der Tonköpfe wird im elektrischen Teil beschrieben.

Service-Arbeiten

Abb. 6/7 Riemenwechsel:

(Nach Ausbau des Chassis möglich, evt. auch Verstärkerplatte (140) abnehmen)

Antriebsriemen (79)

Zum Wechseln des Riemens (79) ist zuerst die Massefeder (e) zu entfernen (sie dient zum Ableiten statischer Aufladungen der Tonwelle nach Masse). Ebenso ist die Verstärkerplatte (140) abzunehmen. Der Lagerhalter (36) wird nach Anheben des Rastlappens (f) über die Rastnasen um 60° gedreht und abgezogen, hierzu kann ein Steckschlüssel 9 mm benützt werden. Danach ist der Achsstummel zu reinigen. An der Chassisoberseite kann zum leichteren Aufziehen das Zwischenrad (121) nach Entfernen des Greifringes abgenommen werden. Der Geschwindigkeitsumschalter muß auf 19 cm/s geschaltet werden. Die Stecker der Leitungen (133) (Löschkopfzuleitung) und (135) (Lampenzuleitung) sowie die Anschlußleitung des Kombikopfes (94) sind durch die Öffnung des Chassis nach oben durchzuziehen.

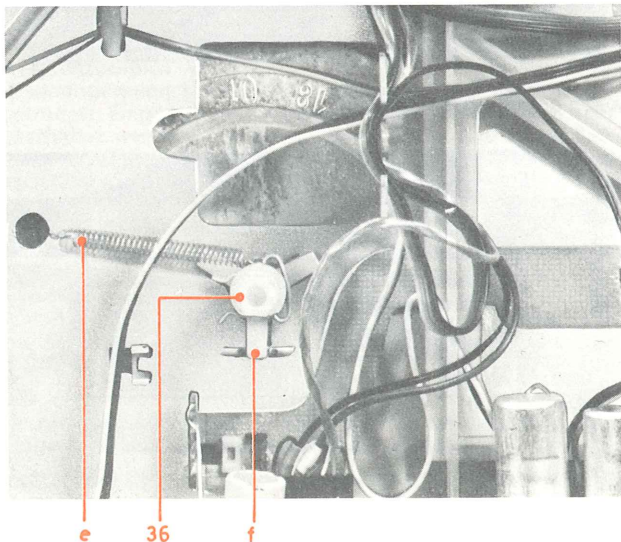


Abb. 7 Schwungradlagerung

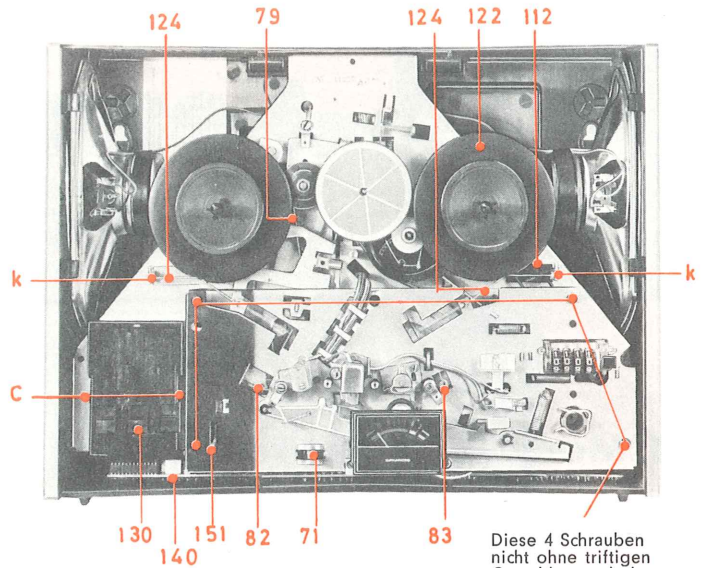


Abb. 4 Mehrfachschieberegler ausbauen, Riemenwechsel

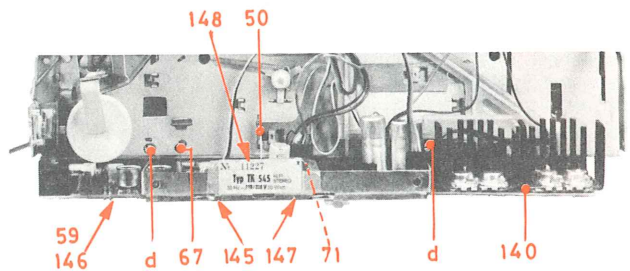


Abb. 5 Ausbau der Verstärkerplatte

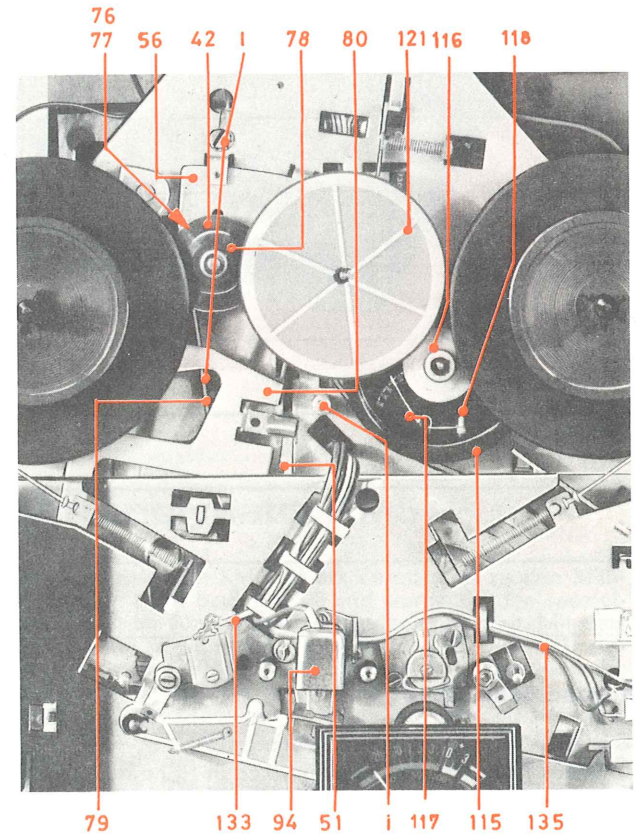


Abb. 6 Riemenwechsel/Aufwickelkupplung

Der Riemen (79) wird über den Achsstummel gefädelt und in Richtung Riemenscheibe (42) gezogen. Danach wird der Lagerhalter (36) aufgesetzt (dabei auf die richtige Lage des Sinterlagers achten) und verdreht bis er einrastet. An der Chassisoberseite ist das schiebende Trum des Riemen zwischen den Betätigungslappen der Schaltgabel (80) und der Schaltkurve des Schiebewinkels (51) sowie durch die vordere Führung (unter dem Löschkopf) der Schaltgabel zu ziehen. Das ziehende Trum wird zwischen

Bolzen (i), dem Kupplungsunterteil (115) sowie zwischen die Führung an der Riemenscheibe der Schaltgabel (80) gezogen. Danach ist das Zwischenrad (121) wieder aufzusetzen, die Druckplatte wieder zu befestigen und die Kabel zur Druckplatte zu führen.

Nach Abschluß der Arbeiten ist der Riemen mittels Testbenzin oder Spiritus von Fett zu säubern. Bei Bedarf ist das untere Tonwellenlager vor dem Aufsetzen mit einem Tropfen Öl (GRUNDIG-Schmiermittelsatz) nachzuölen.

Nach dem Riemenwechsel ist zu kontrollieren, ob bei beiden Bandgeschwindigkeiten der Riemen frei zwischen den Führungen der Schaltgabel (80) läuft.

Die Führung unter dem Löschkopf kann durch Biegen am Betätigungslappen, die Führung an der Riemenscheibe durch Biegen an der eigenen Biegestelle nachjustiert werden.

Riemenlauf beachten (siehe Absatz „Motor“)

Abb. 4 Zählwerkriemen (112):

Zum Einsetzen eines neuen Riemens muß zuerst das Bremsseil (124) des Rücklaufspulenteilers (122) abgenommen werden. Der Riemen wird zuerst über den Spulenteiler gezogen und dann auf die Riemenscheibe des Zählwerks aufgelegt. Anschließend Bremsseil (124) wieder aufziehen.

Abb. 4 Fühlhebel (82), (83) und Bremsseil (124):

Die Lage der Fühlhebel wird in Pausstellung überprüft, die Nasen der Fühlhebel müssen genau auf die Markierungen in der Zwischenplatte zeigen. Nachstellbar durch Biegen an den Seileinhängelappen (k). Einstellen unbedingt nach Wechsel der Bremsseile (124).

Abb. 6/8/9 Motor (41):

Der Motor ist schwinggummigelagert und durch einen Bügel im Chassis befestigt. Zum Umspulen wird er durch den Schwenkhebel (56) in die entsprechende Richtung geschwenkt.

Vor dem Ausbau ist der Rücklaufspulenteiler (122) nach Entfernen des Greifringes an der Chassisunterseite, das Zwischenrad (121) sowie die Riemenscheibe (42) und der Reibring (78) nach Entfernen des Segeringes zu entfernen (Achtung! Teile stehen unter Federdruck).

Zum Ausbau sind die beiden Schrauben (l) herauszudrehen und der Motor (41) mit dem Bügel (m) nach unten wegzuziehen, Steckverbindungen auf der Spannungswählerplatte (41.1) sind zu lösen und die Zugentlastung des Netzkabels abzuschrauben. Netzschalter (41.12) nicht beschädigen!

Beim Einsetzen des neuen Motors ist auf die richtige Reihenfolge der Einzelteile wie folgt zu achten:

1. Bügel (m)
2. Isolierplatte
3. Ausgleichscheibe (5148-367.01 oder .02) *
4. Schwinggummi
5. Motor (41)
6. Schwinggummi
7. Ausgleichscheibe (5148-367.02 oder .01) *
8. Motorführung

*) die beiden Ausgleichscheiben dienen zum Einstellen der Riemenscheibenhöhe, der Abstand von der Chassisoberfläche zur Mitte der Riemenscheibennut soll $13,5 \pm 0,2$ mm betragen, bei Bedarf sind beide Scheiben gegeneinander auszutauschen oder gemeinsam an einer Stelle unterzulegen.

Nach Festschrauben des Motorbügels sind die weiteren Teile wie folgt aufzusetzen:

1. Greifring
2. Kupferscheibe
3. Topf (76)
4. Druckfeder (77)
5. Riemenscheibe (42)
6. Reibring (78)
7. Messingscheibe
8. Segering

Wird nur die Spannungswählerplatte (41,1) ausgewechselt, so ist darauf zu achten, daß diese satt am Motorspulenkörper anliegt. Nach dem Verlöten sind die nach unten stehenden Lötösen so umzubiegen, daß jede Berührung mit dem Gehäuseboden vermieden wird.

Abb. 9 Riemenlauf

Nach Wechsel des Motors ist außerdem der Riemenlauf zu kontrollieren. Der Riemen (79) darf sich bei START nicht drehen. (Erkennbar bei Beobachtung der Spritznaht des Riemens oder nach Anbringen eines Striches mittels weißen Bleistiftes.)

Nachstellbar nach Lösen der beiden Schrauben (p) der Justierplatte am Motorbügel (m) und Verschieben derselben.

Bei Geräten aus der Anlaufserie wurden Motorbügel ohne Justierplatten eingebaut. Bei Schwierigkeiten mit dem Riemenlauf muß dann ein neuer Motorbügel eingebaut werden.

Die Justierplatte ist auf die beiden Grenzpunkte zu verschieben, wo sich der Riemen gerade zu drehen beginnt, diese Punkte sind zu markieren. In Mittelstellung zwischen den beiden Punkten werden die Schrauben (p) festgezogen. Dort befindet sich der optimale Einstellpunkt.

Abb. 4 Umbau auf 60 Hz Betrieb:

Zum Umbau ist die Riemenscheibe (42) und der Motor (41) gegen die in der Ersatzteilliste ausgegebenen Typen auszutauschen. Soll der Motor weiterverwandt werden, so ist mit längeren Hochlauf- und Umspulzeiten zu rechnen.

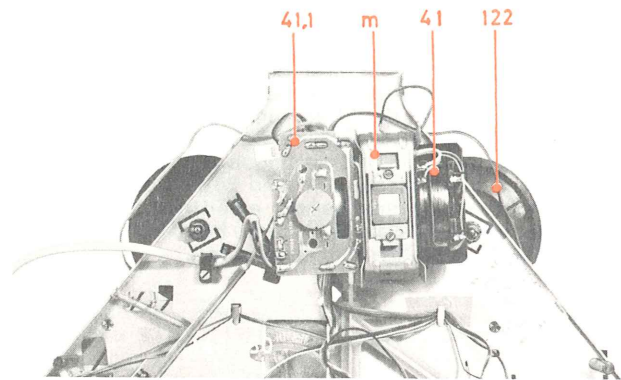


Abb. 8 Motorbefestigung

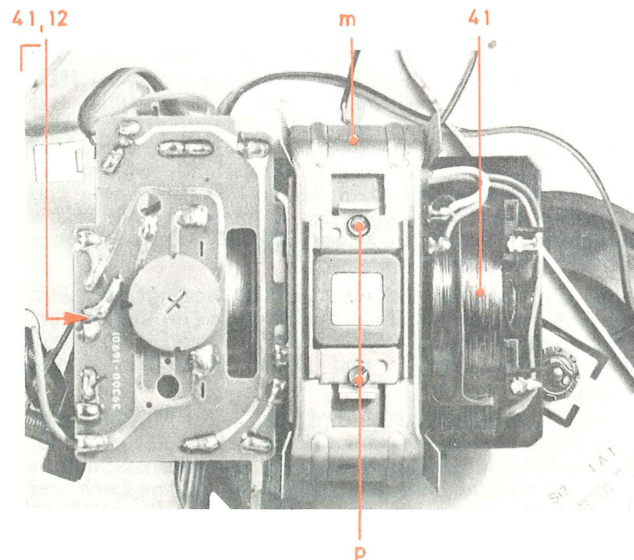


Abb. 9 Einstellen des Riemenlaufs

Abb. 6 Aufwickelkupplung:

Die Aufwickelkupplung besteht aus dem Kupplungsunterteil (115), dem Kupplungsoberteil (116), der Drehfeder (117) und dem Kupplungsseil (118).

Das Aufwickelmoment ist werkseitig auf 200...230 pcm eingestellt. Dies entspricht einem Bandzug von 23...28 p bei voller 18 cm-Spule und 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit. Nachstellbar durch Umhängen der Drehfeder (117) im Kupplungsunterteil.

Auf saubere Laufflächen des Kupplungsoberteils (116) achten.

Wird das Kupplungsseil (118) gewechselt, so ist das neue Seil in einer Mischung aus 1 Teil Siliconöl AK 100 und 9 Teilen Reinigungsbenzin leicht zu tränken.

O. Abb. Bandgeschwindigkeit überprüfen:

Nach Auswechseln des Motors ist die Bandgeschwindigkeit zu überprüfen (mit Tonhöhenchwankungsmesser ME 101/Fa. Woelke).

Vor dem Messen muß das Gerät ca. 10 Min. warmgelaufen sein. Die Bandgeschwindigkeiten dürfen max. $\pm 1,5\%$ (bei 60 Hz $\pm 2\%$) abweichen. Da die Drehzahlen der Motoren vom Mittel abweichen können, hält der Zentralkundendienst zwei im Durchmesser abweichende Riemenscheibengrößen auf Lager.

Die Riemenscheiben 31018-106.01 (erkennbar an einer Abstufung) ist für Motore mit höherer Drehzahl, die Riemenscheibe 31018-106.02 (erkennbar an zwei Abstufungen) für Motore mit kleinerer Drehzahl vorgesehen.

Falls kein geeignetes Meßgerät vorhanden ist, kann die Bandgeschwindigkeit auch mittels Meßstrecke kontrolliert werden. Dazu werden 19,05 m bzw. 9,525 m Bandes genau abgemessen und zur exakten Begrenzung zwischen Vorspannbänder in die Mitte eines Bandes eingefügt. Entsprechend der Bandgeschwindigkeit muß die Meßstrecke dann genau in 100 Sekunden durchlaufen. Durch Anbringen je einer Marke von rund 28,6 cm bzw. 14,3 cm vor und nach der Endmarkierung erhält man die beiden Abschnitte, um welche die Meßstrecke bei $\pm 1,5\%$ Toleranz schneller oder langsamer durchlaufen darf.

Abb. 10 Netzschalter/Bandendabschalter:

Der Netzschalter (41.12) sitzt auf der Spannungswählerplatte (41.1) und wird über den Schalthebel (45) betätigt. Die Bandendabschaltung wirkt ebenfalls über den Schalthebel (45) auf den Netzschalter (41.12).

Funktionsbeschreibung:

Die Schaltkurve (128) wird vom Knebel (28) radial, von der Taste (29) gegen den Federdruck der Blattfeder (129) axial bewegt und durch das Raststück (126) gehalten. Der Schalthebel (45) wird in der Schaltstellung STOP PAUSE und „Zwischenpause“ bei gedrückter Taste (29) vom Netzschalter abgehoben und dieser schaltet ein. Gleichzeitig fällt der Anker (o) der Magnetspule (47) nach vorne und verhindert ein Zurückfallen des Schalthebels (45) in die Ruhestellung, wenn der Knebel (28) auf Umspulen oder „START“ geschaltet wird.

Durch die Form der Schaltkurve (128) bedingt, läßt sich das Gerät in jeder Stellung des Knebels (28) ausschalten. Einschalten ist nur bei „STOP“ „PAUSE“ und in der Stellung zwischen „START“ und „▶▶“ (schneller Vorlauf) möglich.

In den Funktionsstellungen „START“ und „UMSPULEN“ zieht am Bandende – bedingt durch das Überbrücken der Strecke linker Umlenkbolzen-Fühlhebel mittels Schalfolie – der Abschaltmagnet den Anker (o) an, wodurch der Schalthebel freigegeben wird und in seine Ruhestellung fällt. Der Netzschalter schaltet ab. Der Anker (o) rastet wieder ein, wenn der Knebel (28) bei eingerasteter Taste (29) auf „PAUSE“, „START“ oder zwischen „START“ und „▶▶“ geschaltet wird.

Bemerkungen:

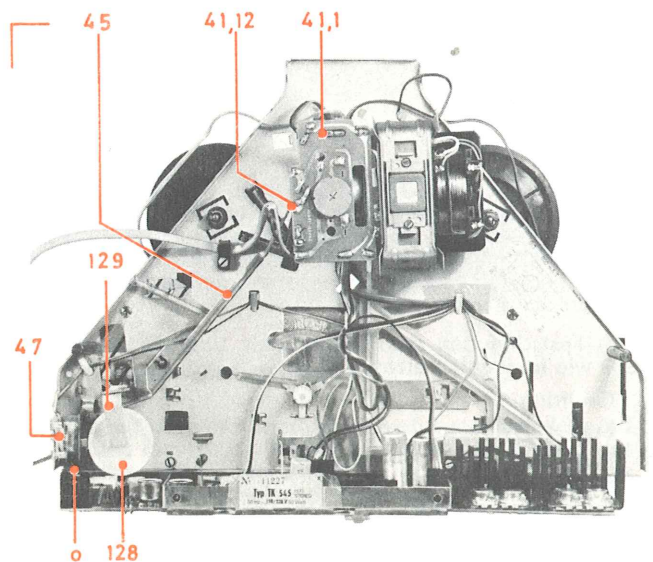


Abb. 10 Netzschalter/Bandendabschalter

Elektrischer Teil

Allgemeines:

Das Gerät ist volltransistorisiert und für Viertelspur Mono- und Stereo-Aufnahme sowie Wiedergabe eingerichtet. Es besitzt eine nicht abschaltbare Aussteuerautomatik, 3 Eingangsbuchsen (Mikrofon, Radio und Platte) und einen mit der Mikrofonbuchse verbundenen Eingangsumschalter. Hierdurch hat bei angeschlossenem Mikrofon dieses den Vorrang.

Der Verstärkerausgang ist mit dem Radioeingang kombiniert. Die Lautsprecherausgänge sind für Außenlautsprecher 4 Ω oder Kleinhörer bestimmt.

Die Kontaktbelegung der Buchsen ist aus dem Schaltplan zu entnehmen.

Alle Meßwerte entstammen den Prüfvorschriften und beziehen sich auf 220 V 50 Hz Netzspannung und ein auf 220 V eingestelltes Gerät.

Aus dem laufenden GRUNDIG-Meßgeräte-Programm empfehlen wir zum Messen von Tonbandgeräten den Tongenerator TG 4 oder TG 5, das Millivoltmeter MV 5 oder MV 5 0 und den Klirranalysator KM 5, welcher auch für Störspannungsmessungen nach DIN 45405 zu verwenden ist.

Angaben über Meßschaltungen (**MS**) und Meßmethode finden Sie vor jedem Absatz. Die Meßschaltungen sind auf Seite abgebildet.

Vor Überbandmessungen ist die Beschaffenheit der Köpfe sowie deren Sauberkeit zu überprüfen. Reinigen der Köpfe nur mit einem spiritusgetränkten Leinenlappen oder Wattestäbchen.

Kopfwechsel:

Alle Befestigungselemente s. Abb. 11. Der Löschkopf (**90**) ist mit einer Messingschraube befestigt. Eisenschrauben dürfen wegen der Magnetisierungsverluste nicht verwendet werden.

Der neue Löschkopf ist vor dem Festschrauben an seine Anschlaganten zu drücken.

Der Hör-Sprechkopf (**94**) wird vom GRUNDIG-Zentralkundendienst als komplette Einheit ausgeliefert (mit Abschirmung und Anschlußkabeln). Er ist von unten an die Taumelplatte (**92**) geschraubt.

Zum Ausbau ist die Schlitzmutter (**96**) (im weiteren Text mit (**n**) = Neigung gekennzeichnet) abzuschrauben und die Feder (**95**) auszuhängen.

Der Kopf kann dann von der Taumelplatte abgeschraubt werden. Montage in umgekehrter Reihenfolge.

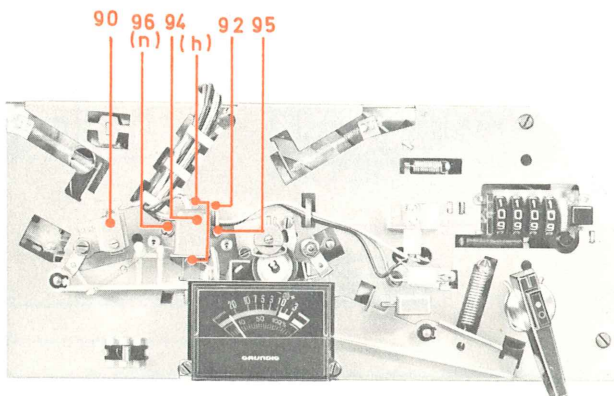


Abb. 11 Kopfjustage

Kopfjustage:

Die Ausgangsspannung wird nach **MS 1** gemessen, das Umschalten zwischen den beiden Kanälen kann mit dem in der Meßschaltung eingebauten Umschalter erfolgen. Das Gerät ist auf Stereo zu schalten. Das Umschalten zwischen den beiden Spuren kann auch mit dem Spurschalter erfolgen. Hierbei muß der Umschalter in der Meßschaltung **MS 1** auf 1 geschaltet bleiben. Mithören ist über die eingebauten Endstufen möglich. Zum Einstellen der Höhe des Hörsprechkopfes wird der Teil 2 des Bezugs- und Justierbandes 468 (333 Hz-Aufzeichnung) verwendet. Der Kopf wird so eingestellt, daß beide Systeme annähernd gleiche Spannung abgeben, wobei der Kopf keine merkliche Neigung aufweisen darf.

Zum Senkrechtstellen des Kopfes wird der 3. Teil des Bezugs- und Justierbandes verwendet (8 kHz-Aufzeichnung). Der Kopf ist so einzustellen, daß für beide Systeme der kleinste gleiche relative Verlust zum jeweiligen Systemmaximum auftritt. Der 4. Teil (Pegeltonteil) wird für die Bezugspegelmessung benötigt (wird später beschrieben). Der 5. Teil (Frequenzgangteil) des Bezugs- und Justierbandes dient zur Messung des Wiedergabefrequenzganges.

Zum Kopfjustieren hat sich im Service nachfolgend beschriebene Arbeitsweise als zweckmäßig erwiesen:

1. Bezugs- und Justierband auf dem zu justierenden Gerät im Schnelllauf vor- und zurückspulen.
2. Kopfhöhe mit Teil 2 des Bezugs- und Justierbandes so einstellen, daß der Kopf während des Justiervorganges stets nach Augenmaß senkrecht zur Bandlaufrichtung steht.
 - 2.1 Kopf durch gleichartiges Verdrehen der Madenschrauben (**h**) in der Höhe so lange verstellen, bis der abgegebene 333 Hz-Pegel (Frequenz mit Oszillograf kontrollieren) bei MONO 1 und MONO 2 den gleichen Wert aufweisen (höchstens 3 dB Unterschied).
3. Das genaue Senkrechtstellen der beiden Kopfspalten erfolgt mit dem 3. Teil des Bezugs- und Justierbandes.
 - 3.1 Zuerst wird das obere System des Kopfes (linker Kanal) wie üblich auf Maximum eingestellt und der abgegebene 8 kHz-Pegel in dB absolut notiert. (Einstellen mit der Schraube (**n**) z. B. 55 mV entspricht -21 dB absolut, eine Umdrehung rechts).
 - 3.2 Danach ist die Schraube (**n**) um die halbe Änderung zurückzudrehen z. B. eine halbe Umdrehung links.
 - 3.3 Zur Kontrolle werden nun die Pegel des linken und rechten Kanals gemessen. Der durch die Zwischenstellung bedingte Verlust gegenüber den Maximalpegeln muß für beide Kanäle gleich sein und darf pro System höchstens 2 dB betragen, z. B. oberes System (linker Kanal/MONO 1) Maximum nach 3.1 -23 dB Wert der Mittelstellung - 25 dB Pegelverlust 2 dB. Wert der Mittelstellung -23 dB Pegelverlust 2 dB.
 - 3.4 Wenn sich bei dieser Kontrolle die Pegelverluste beider Kanäle um mehr als 1 dB unterscheiden, ist mit der Schraube (**n**) noch geringfügig nachzustellen.
4. Höheneinstellung nach 2.1 kontrollieren und gegebenenfalls (bei Abweichungen von ≥ 3 dB) korrigieren.
5. Senkrechtstellung nach 3.4 kontrollieren, gegebenenfalls korrigieren.
6. Wenn erforderlich, sind beide Einstellungen nach 2.1 und 3.4 abwechselnd zu wiederholen, bis bei einer Einstellung beide Vorschriften erfüllt sind.

HF-Vormagnetisierung:

Gerät in Stellung Start Stereo/Aufnahmetaste gedrückt. Kapazitiven Spannungsteiler (zum Millivoltmeter passend z. B. CK 5) am Meßpunkt ∇ (linker Kanal) bzw. ∇ (rechter Kanal) anschließen. (Masseanschluß). Entsprechend der Farbkennzeichnung am Kombikopf seitlich neben den Durchführungen für die Kopfanschlußkabel sollen folgende Spannungen zu messen sein:

rot	=	22 V
weiß	=	26 V
schwarz	=	30 V
gelb	=	34 V
grün	=	38 V

Nachstellbar mit R 187 (linker Kanal bzw. MONO 1) bzw. R 188 (rechts MONO 2).

Die Spannungen parallel an den Löschkopfsystemen gemessen (Messung auch am Meßpunkt ∇ bzw. ∇ möglich) betragen: 50 bis 90 V. Die Generatorfrequenz soll 60 bis 78 kHz betragen.

Sollten andere Werte gemessen werden, so ist erst der Frequenzgang zu überprüfen. Evtl. ist die Vormagnetisierung zur Höhenanhebung geändert worden.

Gesamtstromaufnahme:

Die Stromaufnahme wird ohne Signal und ohne Band gemessen. Sie beträgt bei Nennspannung 220 V, 50 Hz, Wiedergabe Start ohne Signal 250 mA \pm 10%.

Die Leistungsaufnahme bei Aufnahme Start ohne Signal soll zwischen 25 und 35 W liegen.

Messen über Band:

Messen mit Bezugs- und Justierband 468 a bei 9,5 cm/s. (Bei 19 cm/s kann das DIN-Bezugsband 19 verwendet werden. Es gelten die Bedingungen nach DIN 45 500). Messen der Ausgangsspannung nach **MS 1**, wobei das Umschalten zwischen den beiden Spuren mit dem in der Meßschaltung eingebauten Umschalter geschieht. Das Gerät ist auf Stereo-Wiedergabe zu schalten.

Pegeltonteil (Teil 4):

Die Ausgangsspannung muß bei beiden Kanälen mindestens 370 mV betragen.

Frequenzgangteil (Teil 5):

Die Ausgangsspannungen müssen innerhalb des Toleranzfeldes nach DIN 45 500 liegen ($v = 9,5$ cm/s). Werden diese Werte eingehalten, so ist der Wiedergabeverstärker incl. Kopf in Ordnung. Messen des Wiedergabeverstärkers kann entfallen. Der Frequenzgang für $v = 19$ cm/s kann statisch überprüft werden (siehe Wiedergabekanal-Frequenzgang), wenn kein DIN-Bezugsband 19 zur Verfügung steht.

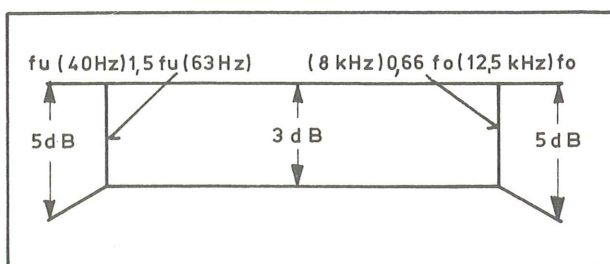


Abb. 12 Toleranzfeld nach DIN 45 500 (Abtastung Frequenzgangteil)

Eigenaufnahme und Wiedergabe:

Zur Eigenaufnahme kann der Leerbandteil des Bezugsbandes 468 a verwendet werden.

Einspeisen an der Mikrobuchse bei Vollpegelaufnahmen nach **MS 2** für die Frequenzgangaufnahmen wird nach **MS 3** an der Radiobuchse eingespeist. Ein Kurzschließen der Automatik ist nicht notwendig, da durch die beiden 4,7 k Ω -Widerstände (in **MS 3**) die Automatikdioden belastet und die Automatik dadurch außer Betrieb gesetzt wird. Durch die in Serie zum Quellwiderstand liegenden Kondensatoren C 104 und C 204 ergibt sich jedoch eine Frequenzgangbeeinflussung bei 40 Hz von ca. -2 dB, bei Frequenzgangmessung berücksichtigen!

Messen der Ausgangsspannung bei Wiedergabe-Stereo nach **MS 1**, Umschalten zwischen den Spuren mit dem in der Meßschaltung eingebauten Umschalter.

Messen des Vollpegels:

Die Eingangsspannung (**MS 2**) wird bei $f = 333$ Hz auf 11 mV eingestellt. Mit dieser Eingangsspannung wird eine Aufnahme bei beiden Bandgeschwindigkeiten durchgeführt, deren Wiedergabespannung nach **MS 1** gemessen zwischen 670 und 1340 mV ($v = 9,5$ cm/s) bzw. zwischen 690 und 1380 mV ($v = 19,5$ cm/s) betragen muß.

Der NF-Kopfstrom ist so eingestellt, daß der Klirrfaktor k_3 dieser Wiedergabespannungen bei $v = 9,5$ cm/s zwischen 2,5 und 3% liegt, bei $v = 19$ cm/s muß er \leq 3% betragen.

Bei zu kleinem Klirrfaktor k_3 ist der Kopfstrom durch Verdrehen der Einstellregler R 155 (linker Kanal) bzw. R 255 (rechter Kanal) zur Verbesserung des Störspannungsabstandes zu erhöhen, bei zu hohem Klirrfaktor ist der Kopfstrom zu verringern bis die geforderten Werte nach erneuten Messungen eingehalten werden. Die Ausgangsspannungen beider Kanäle dürfen sich max. 3 dB unterscheiden.

Diese Messung muß besonders dann durchgeführt werden, wenn der Kopf gewechselt wurde.

Frequenzgang überprüfen:

Einspeisen nach Meßschaltung nach **MS 3**. Die Eingangsspannung wird für alle Frequenzen konstant auf ca. 0,4 mV gehalten. Die Wiedergabespannungen der einzelnen Frequenzen müssen bei beiden Geschwindigkeiten innerhalb des Toleranzfeldes nach Abb. 13 liegen.

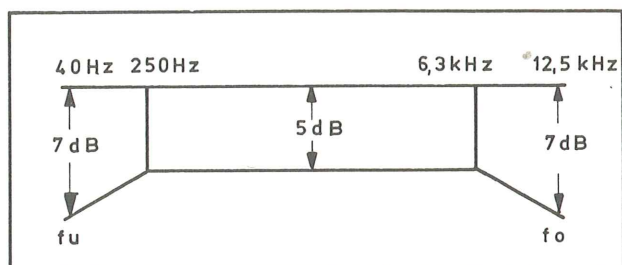


Abb. 13 Toleranzfeld „Eigenaufnahme und Wiedergabe“

Liegen die Wiedergabespannungen der hohen Frequenzen unterhalb der Toleranzgrenze, so ist die Vormagnetisierungsspannung des entsprechenden Kanals um etwa 1 Arbeitspunkt zu verringern und die Messung zu wiederholen. Bei jeder Arbeitspunktänderung ist die Vollpegelmessung ebenfalls zu wiederholen und der Kopfstrom notfalls neu einzustellen.

E
A
D
u
b
g
d
H
V
D
n
c
D
z
A
z
2
A
f
S
N
S
i
A
f
S
V
S
r
S

Störspannungsabstand (über Band)

Zum Messen des Störspannungsabstandes wird die vorher durchgeführte Vollpegelaufnahme mit kurzgeschlossener Eingangsspannung (MS 3) gelöscht. (Tongenerator abschalten, R_i wirkt als Kurzschluß). Danach wird die Ausgangsspannung des gelöschten Bandes gemessen. Der Abstand der Geräuschspannung (Spitzenwert) zur Ausgangsspannung, welche beim Vollpegelmessen erreicht wurde, muß mind. betragen: 50 dB (Geräuschspannungsabstand) bzw. 50 dB (Fremdspannungsabstand). Diese Messung ist mit MV 5 und KM 5 durchzuführen.

Nachfolgende Messungen sind nur dann durchzuführen, wenn die Messung über Band zu keinem befriedigenden Ergebnis führte.

Aufnahmekanal:

Überprüfung der Automatik:

Gerät auf Aufnahme schalten, HF-Generator durch Kurzschließen der Basis-Emitterstrecke (bei ausgeschaltetem Gerät) der Transistoren T 116 und T 117 abschalten oder über Filter messen, hierzu eignet sich das Fremdspannungsfiler des KM 5 das alle Frequenzen über 20 kHz sperrt. Automatik durch Überbrücken der Widerstände R 118 ∇ - ∇ 2 und R 137 ∇ 3 - ∇ 4 außer Betrieb setzen. An den Punkten ∇ D und ∇ S des Feldeffekttransistors T 102 muß eine Gleichspannung von 0,2 V zu messen sein (signalloser Eingang).

Nachstellbar mit R 122.

Überbrückung der Widerstände mit R 118 und R 137 wieder entfernen.

Regelschwelle:

Gerät auf Aufnahme-Stereo schalten, Einspeisen nach Meßpunkten ∇ A bzw. ∇ a. Die Eingangsspannung wird bei 333 Hz eingestellt auf 11 mV. Die höhere der beiden Ausgangsspannungen an den Meßpunkten ∇ A bzw. ∇ a beträgt 2,5 V. Einstellbar mit R 129. Die niedrigere Ausgangsspannung darf max. 2 dB unter der höheren liegen. Der Klirrfaktor k_3 darf max. 1% betragen.

Anzeigementrument:

Bei der vorher eingestellten Ausgangsspannung von 2,5 V muß der Zeiger des Instruments auf die 0 dB-Marke zeigen. Nachstellbar mit R 172.

Regelbereich:

Einspeisen der NF nach MS 5.

Wird nach erfolgter Einstellung der Regelschwelle die Eingangsspannung nach MS 5 von 53 mV in 20 dB-Sprüngen auf 5,3 V erhöht, so darf sich die Ausgangsspannung nach MS 4 um max. 1 dB ändern. Der Unterschied zwischen den beiden Ausgangsspannungen an ∇ A bzw. ∇ a (MS 4) darf über den gesamten Regelbereich um max. 2 dB differieren.

Anstiegszeit der Automatik:

Radio (Musik): Einspeisen nach MS 5 an der Radiobuchse. Messen der Ausgangsspannung nach MS 4. Wird die Eingangsspannung bei 333 Hz von 530 mV reduziert um 20 dB auf 53 mV, so muß die Zeit in der die Ausgangsspannung (MS 4) um 4 dB ansteigt, mindestens 20 sek. betragen.

Mikro (Sprache):

Einspeisen nach MS 2, sonst wie oben. Wird die Eingangsspannung von 110 mV reduziert um -20 dB auf 11 mV so muß die Zeit in der die Ausgangsspannung um 4 dB ansteigt, mindestens 5 sek. betragen.

Aufnahmeempfindlichkeit:

Alle Messungen sind getrennt in gleicher Weise für beide Kanäle durchzuführen, Gerät auf Aufnahme Stereo schalten, Automatik durch Kurzschließen der Punkte ∇ 1 und ∇ 2 sowie ∇ 3 und ∇ 4 auf der Druckplatte abschalten. Vormagnetisierungsspannung abschalten (Basis-Emitterstrecke der Transistoren T 116 und T 117 kurzschließen). Einspeisen nach MS 2, Messen der Ausgangsspannung an den Meßpunkten ∇ A bzw. ∇ a. Geschwindigkeit auf 19 cm/s. Bei der Frequenz 333 Hz wird die Eingangsspannung so eingestellt, daß die Ausgangsspannung ∇ A bzw. ∇ a 2,5 V beträgt. Die Eingangsspannung beträgt dann $1,1 \text{ mV} \pm 1 \text{ dB}$ (0,98 bis 1,23 mV).

Wird nach MS 5 eingespeist, so beträgt die Eingangsspannung $53 \text{ mV} \pm 1 \text{ dB}$ (Radioeingang) bei Einspeisung nach MS 6 (Platteneingang) beträgt die Eingangsspannung $106 \text{ mV} \pm 1 \text{ dB}$.

Aufnahmefrequenzgang:

Einspeisen nach MS 3, Messen des Kopfstromes als Spannungsabfall an einem 100Ω -Widerstand in der kalten Kopfleitung (MS 7). (Die Meßschaltung MS 7 kann als Zwischenstecker aufgebaut werden, hierzu können entsprechende Stecker und Buchsen beim GRUNDIG Zentralkundendienst bestellt werden).

Zum Messen des Frequenzganges wird die Eingangsspannung bei der Frequenz 333 Hz auf 0,4 mV eingestellt. Die Eingangsspannung wird für alle übrigen Frequenzen konstant gehalten. Die Ausgangsspannungen mit Toleranzen sowie die einzustellende Bandgeschwindigkeit können Sie aus nachfolgenden Frequenzkurven entnehmen.

(Abb. 14/15)

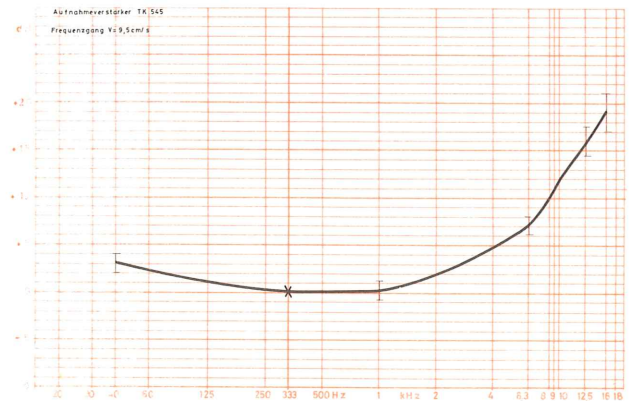


Abb. 14 Frequenzkurve „Aufnahme 9,5 cm/s“

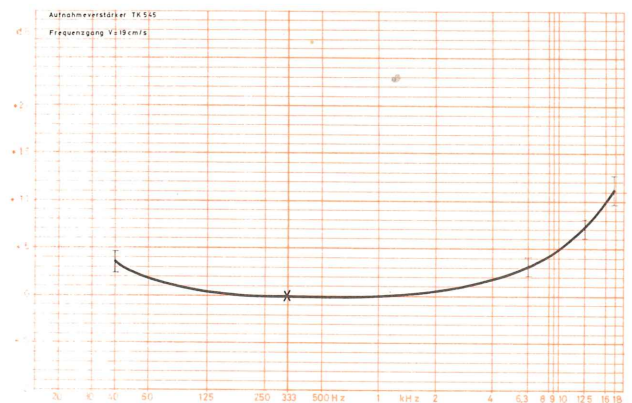
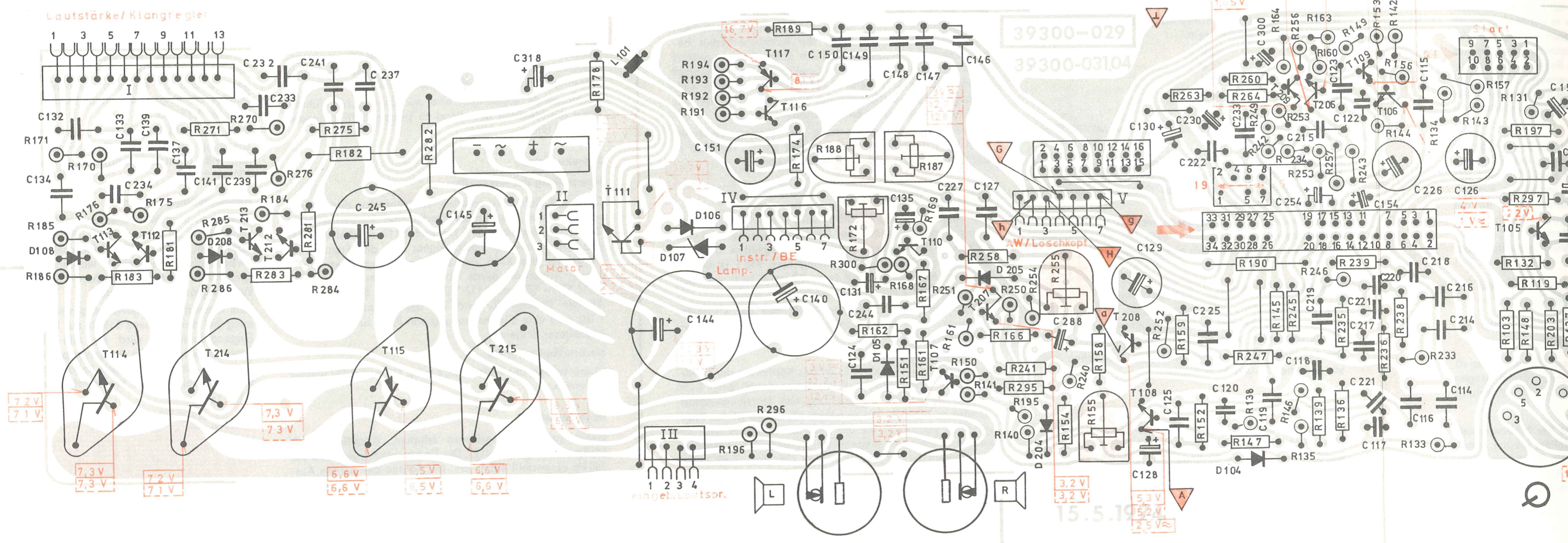
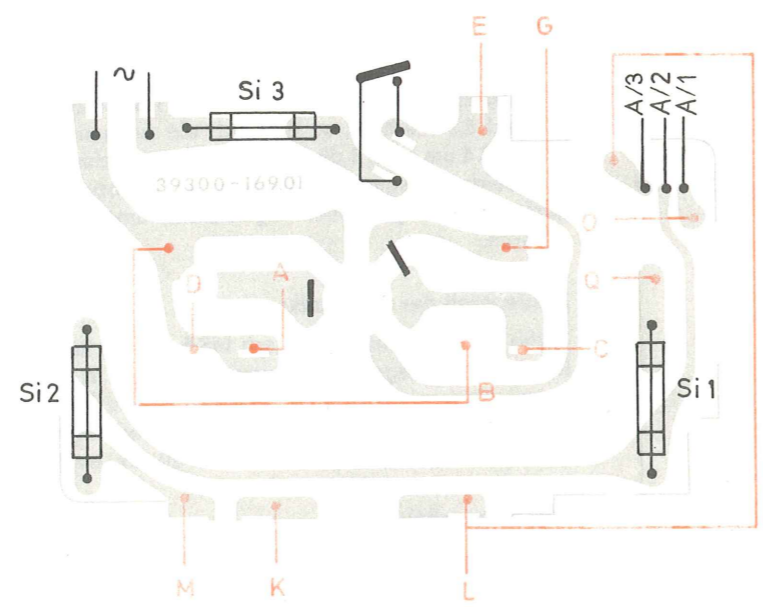


Abb. 15 Frequenzkurve „Aufnahme 19 cm/s“

Die Fremdspannungen gemessen mit MV 5 und KM 5 nach MS 4 bei mit MS 8 abgeschlossenen Mikrofoneingang darf bei $v = 9,5 \text{ cm/s}$ maximal 85 mV, bei $v = 19 \text{ cm/s}$ maximal 45 mV (Spitzenwert) betragen.

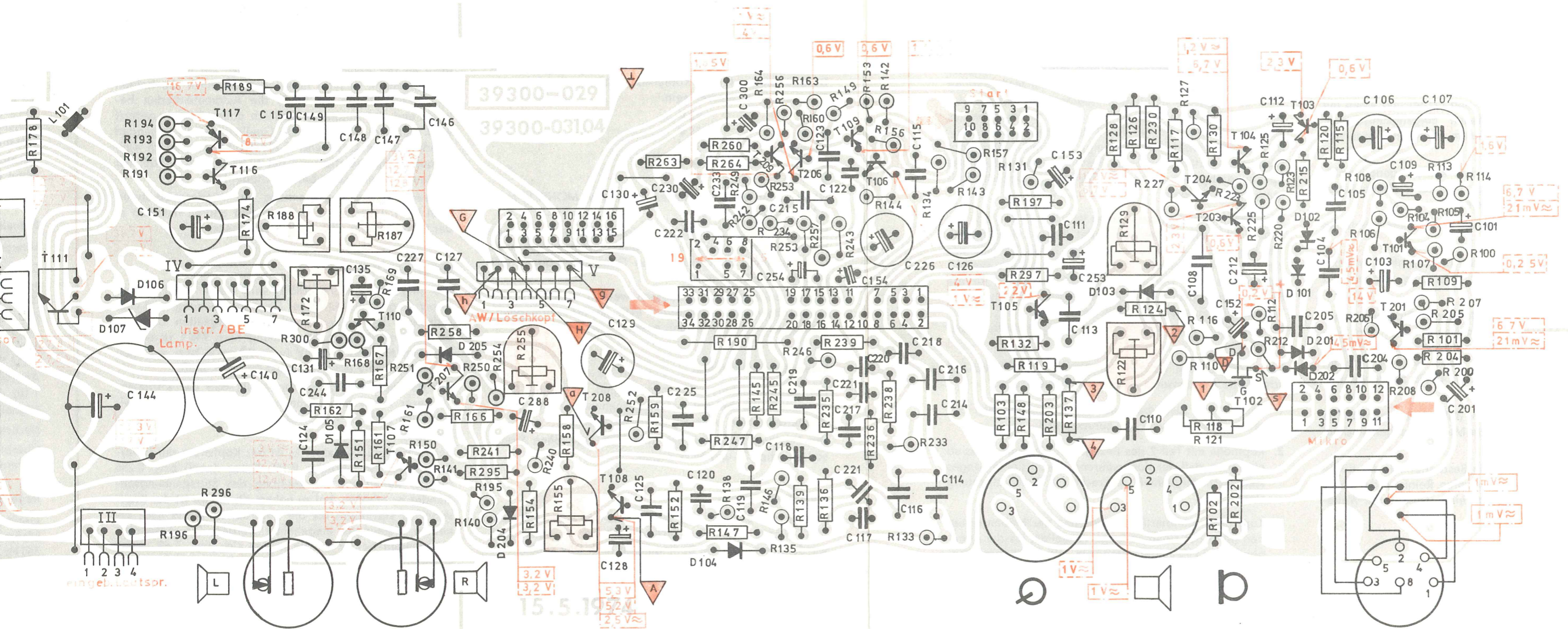


TK 545 U



Spannungswähler
 VOLTAGE SELECTOR
 SELECTEUR DE TENSION
 CAMBIATENSIONI

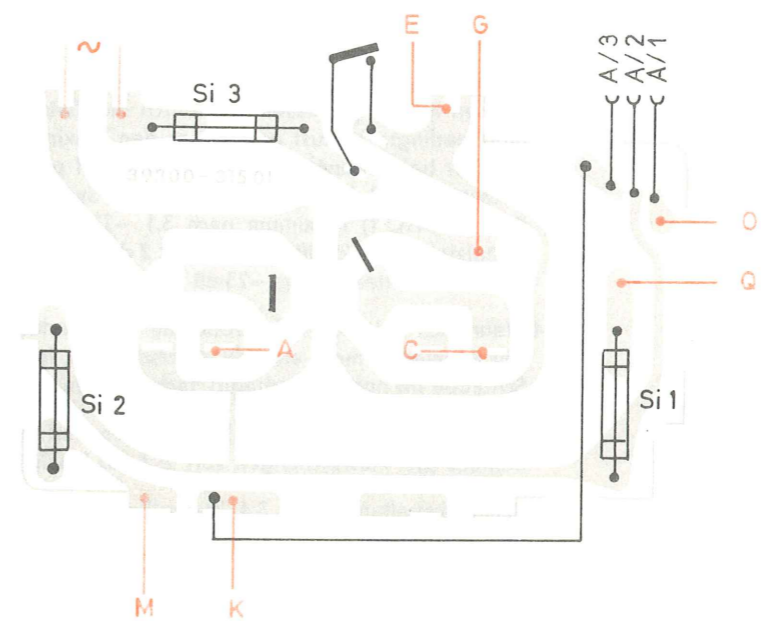
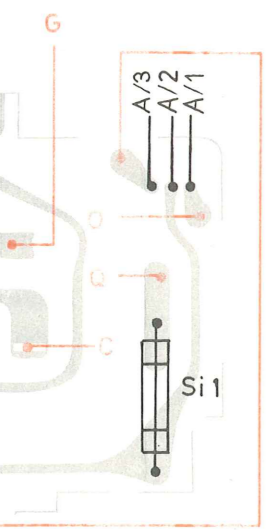
TK 545



39300-029
39300-031.04

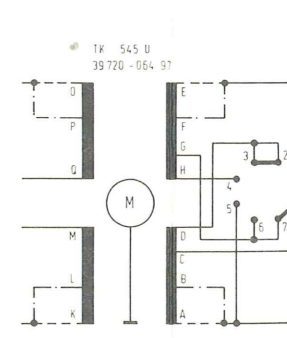
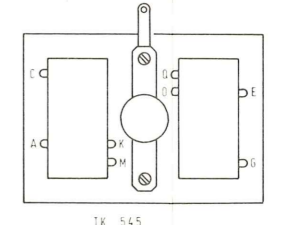
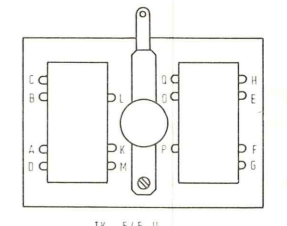
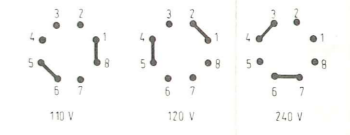
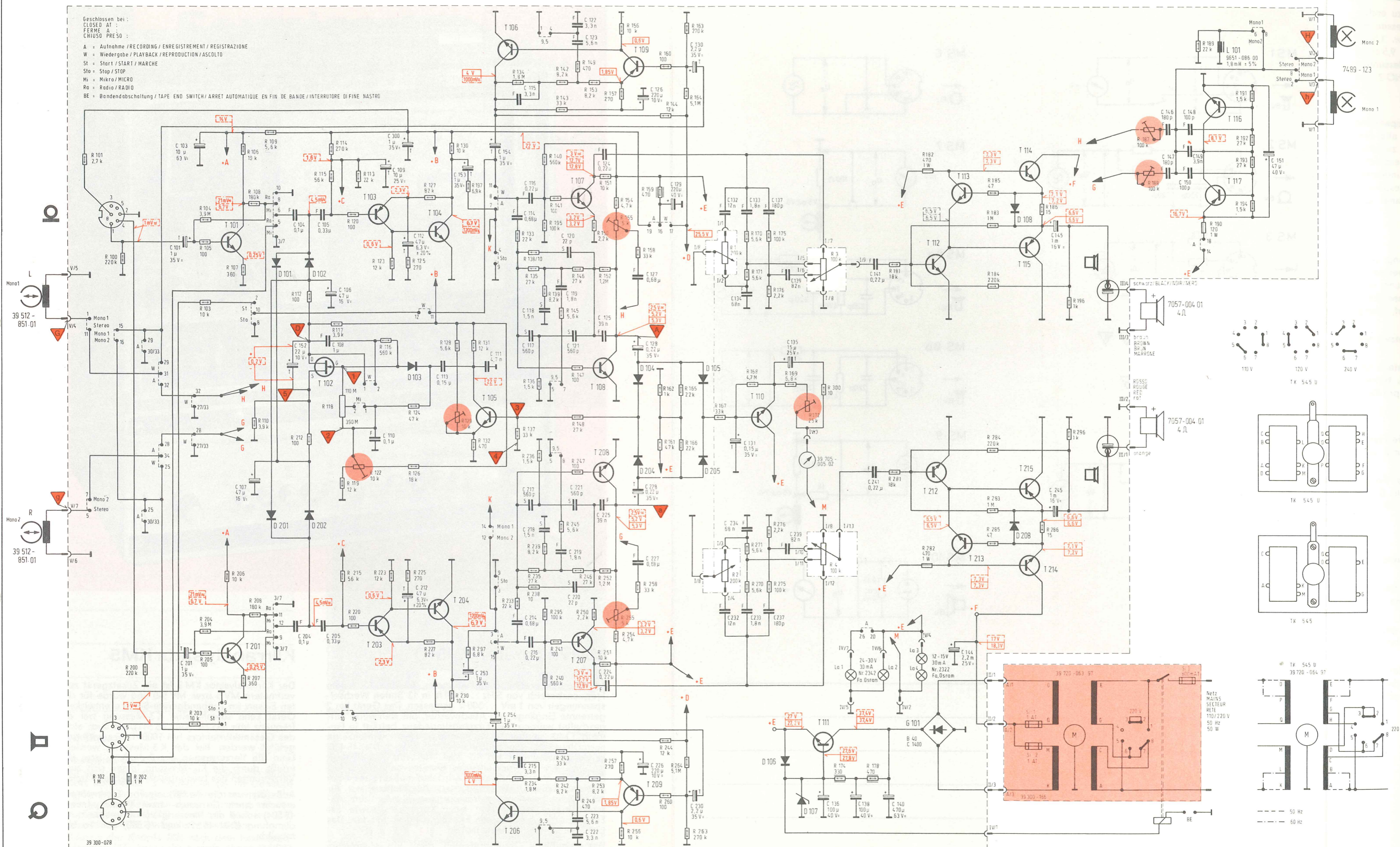
Spannungswähler
VOLTAGE SELECTOR
SELECTEUR DE TENSION
CAMBIATENSIONI

TK 545

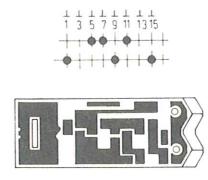
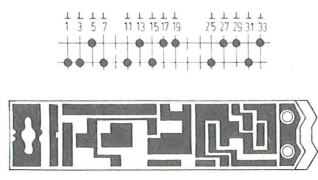


Geschlossen bei:
CLOSED AT:
FERME A:
CHIUSO PRE SO:

A = Aufnahme / RECORDING / ENREGISTREMENT / REGISTRAZIONE
W = Wiedergabe / PLAYBACK / REPRODUCTION / ASCOLTO
St = Start / START / MARCHE
Sto = Stop / STOP
Mi = Mikro / MICRO
Ra = Radio / RADIO
BE = Bandendabschaltung / TAPE END SWITCH / ARRET AUTOMATIQUE EN FIN DE BANDE / INTERRUPTORE DI FINE NASTRO

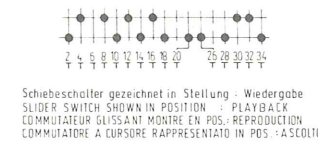


C	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151
R	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151



● Kontaktstelle
CONTACT SPOT
PUNTO DI CONTACTO

T Printspritze
PRINT TAG
CONTACT PAR FICHE
PUNTA SALDATAIA



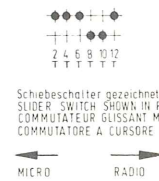
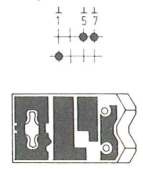
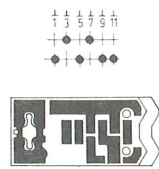
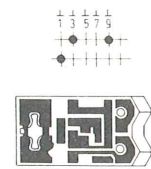
Schiebeschalter gezeichnet in Stellung - Wiedergabe
SLIDER SWITCH SHOWN IN POSITION : PLAYBACK
COMMUTEUR GLISSANT MONTRE EN POS.: REPRODUCTION
COMMUTATORE A CURSORE RAPPRESENTATO IN POS.: ASCOLTO

Schiebeschalter gezeichnet in Stellung: MONO 2
SLIDER SWITCH SHOWN IN POSITION : MONO 2
COMMUTEUR GLISSANT MONTRE EN POS.: MONO 2
COMMUTATORE A CURSORE RAPPRESENTATO IN POS.: MONO 2

Aufnahme
RECORDING
ENREGISTREMENT
REGISTRAZIONE

Wiedergabe
PLAYBACK
REPRODUCTION
ASCOLTO

MONO 1 STEREO MONO 2



Schiebeschalter gezeichnet in Stellung: STOP
SLIDER SWITCH SHOWN IN POSITION: STOP
COMMUTEUR GLISSANT MONTRE EN POS.: ARRÊT
COMMUTATORE A CURSORE RAPPRESENTATO IN POS.: STOP

Schiebeschalter gezeichnet in Stellung: Radio
SLIDER SWITCH SHOWN IN POSITION: RADIO
COMMUTEUR GLISSANT MONTRE EN POS.: RADIO
COMMUTATORE A CURSORE RAPPRESENTATO IN POS.: RADIO

Schiebeschalter gezeichnet in Stellung: 9,5cm/sec.
SLIDER SWITCH SHOWN IN POS.: 9,5cm/sec.
COMMUTEUR GLISSANT MONTRE EN POS.: 9,5cm/sec.
COMMUTATORE A CURSORE RAPP. IN POS.: 9,5cm/sec.

START STOP

MICRO RADIO

19cm/sec. 9,5cm/sec.

Mono 3S



R 122 Automatik Arbeitspunkt-Einstellung ohne Signal (R 118 überbrücken)
zwischen Source und Drain 0,2V einstellen.

ADJUSTMENT OF AUTOMATIC OPERATING POINT: ADJUST WITHOUT SIGNAL (R 118 BY-PASS) TO 0,2V BETWEEN SOURCE AND DRAIN.
REGLAGE DU POINT DE TRAVAIL DE L'AUTOMATISME: REGLER SANS SIGNAL (R 118 SHUNTER) SUR 0,2V ENTRE "SOURCE" ET "DRAIN".
PUNTO DI LAVORO AUTOMATICO: REGOLAZIONE SENZA SEGNALE (R 118 CAVALLOTTATO) FRA "SOURCE" E "DRAIN" REGOLARE 0,2V.

NF - Spannung Aufnahme Wiedergabe

Gleichspannungen gemessen mit DV 33A ohne Signal gegen Masse.

NF - VOLTAGE RECORDING PLAYBACK

DIRECT VOLTAGES MEASURED AGAINST GROUND WITH DV 33A WITHOUT SIGNAL.

NF - TENSION ENREGISTREMENT REPRODUCTION

TENSIONS CONTINUES MESUREES PAR RAPPORT AU MASSE ET SANS SIGNAL AVEC VOLTMETRE A LAMPES DV 33 A.

NF - TENSIONE REGISTRAZIONE ASCOLTO

TENSIONE CONTINUA MISURATA VERSO MASSA CON VOLTMETRO ELETTRONICO DV 33 A IN ASSENZA DI SEGNALE.

R 129 Automatik Schwelle:
Bei 20 dB Eingangsbüstersteuerung 2,5V an Kollektor 1108/1208 einstellen. f = 333 Hz. Aufnahme AUTOMATIC THRESHOLD - AT 20dB INPUT OVERMODULATION ADJUST TO 2,5V AC AT COLLECTOR 1108/1208. f = 333Hz. RECORDING SEUIL D'AUTOMATISME - A 20dB SUR-MODULATION D'ENTREE REGLER SUR 2,5V-AC COLLECTEUR DE 1108/1208. f = 333Hz. ENREGISTREMENT. SOGLIA AUTOMATICA - CON SOVRAMODULAZIONE DI 20dB REGOLARE 2,5V SUL COLLETORE 1108/1208. REGISTRAZIONE.

R 172 Instrumenteneinstellung: Zeiger auf „0dB“ Marke
bei 2,5V an Kollektor 1108/1208 einstellen.
METER ADJUSTMENT: AT 2,5V AC ON COLLECTOR OF 1108/1208 ADJUST POINTER TO 0dB.
REGLAGE DU VU-METRE: A UNE TENSION DE 2,5V-AC COLLECTEUR DE 1108/1208. METTRE L'AIGUILLE EN POSITION „0dB“
REGOLAZIONE DEGLI STRUMENTI: REGOLARE L'INDICE SU „0dB“ CON 2,5V SUL COLLETORE 1108/1208.

R 197 Vormagnetisierungsspannung.
R 198 Einstellen nach Farbpunkt

rot	22 V	schwarz	30 V
weiß	26 V	gelb	34 V

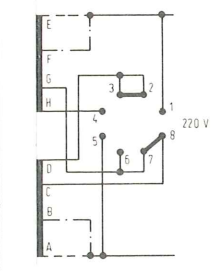
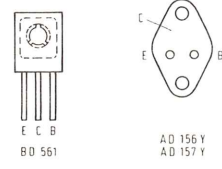
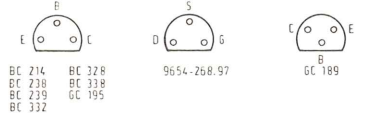
BIAS VOLTAGE
ADJUSTMENT ACCORDING TO COLOUR POINT.
RE D 22 V BLACK 30 V
WHITE 26 V YELLOW 34 V

TENSION DE PREMAGNETISATION.
REGLAGE SUIVANT POINT COULEUR.
ROUGE 22 V NOIR 30 V
BLANC 26 V JAUNE 34 V

TENSIONE DI PREMAGNETIZZAZIONE.
REGOLARE SUL PUNTO COLORE.
ROSSO 22 V NERO 30 V
BIANCO 26 V GIALLO 34 V

R 195/ R 255 NF - Kopfstrom - Einstellung:
Bei 20 dB Eingangsbüstersteuerung auf K3 = 3% einstellen f = 333 Hz.
AF - HEAD - CURRENT ADJUSTMENT - AT 20 dB INPUT OVERMODULATION ADJUST TO K3 = 3% f = 333 Hz.
REGLAGE DU COURANT DE TÊTE - BF - A UNE SUR-MODULATION D'ENTREE DE 20 dB REGLER SUR K3 = 3% f = 333 Hz.
REGOLAZIONE DELLA TESTINA - BF - CON SOVRAMODULAZIONE D'INGRESSO 20dB, K3 = 3% f = 333 Hz.

1101	201	BC 239C	
1102	GF	268	9654-268-97
1103	209	BC 214-B	
1104	204	BC 238C	
1105		BC 238B	
1106	206	BC 238C	
1107	207	BC 238-B	
1108	208	BC 332 C	9654-147-97
1109	209	BC 214-B	
1110		BC 332 C	9654-147-97
1111		9D 560	
1112	212	GC 195	9654-195-97
1113	213	GC 189	9654-189-97
1114	214	AD 157 Y	
1115	215	AD 156 Y	9654-169-97
1116		BC 338/25	
1117		BC 338/25	



- f // Folien-Kondensator
- S // Styrolflex-Kondensator
- * // Elko
- * // Tantal-Elko
- //— 1/8 W
- //— nicht entflammbarer Widerstand
NON INFLAMMABLE RESISTOR
RESISTENZA NON INFLAMMABILE
- //— Drahtwiderstand
WIRE WOUND RESISTOR
RESISTENZA BOBINE A FILO



TK 545 / TK 545 U
HIFI STEREO
(31018 - 906.01)

Anderungen vorbehalten!
ALTERATIONS RESERVED!
MODIFICATIONS RESERVEES!
CON RISERVA DI MODIFICA!



HF-Störspannung:

Nach Aufheben der Kurzschlüsse der Basis-Emitterstrecker der Transistoren T 116/T 117 (HF wieder in Betrieb) darf die HF-Störspannung gemessen nach **MS 4** (Effektivwert ohne Filter) maximal 100 mV betragen.

Messen der Stereoübersprechdämpfung:

Gerät auf Aufnahme schalten, Spurschalter auf Stereo, HF und Automatik außer Betrieb setzen wie bereits beschrieben. Einspeisen nach **MS 8 a** (nach MONO 1) bzw. **MS 8 b** (MONO 2) wobei der nicht benötigte Eingang mit 470 kΩ 220 pF abgeschlossen wird (im **MS 8 a** und **MS 8 b** enthalten). Die Eingangsspannung wird bei den verschiedenen Frequenzen so eingestellt, daß die Ausgangsspannung nach **MS 4** am entsprechenden Kanal 2,5 V beträgt. Die Ausgangsspannungen am abgeschlossenen Kanal müssen selektiv gemessen*) bei 1 kHz = 46 dB unter der Spannung des angesteuerten Kanals liegen. Die Messung ist vom linken zum rechten Kanal und vom rechten zum linken Kanal durchzuführen. *) siehe Anmerkung

Nach diesen Messungen ist der Automatik- und HF-Kurzschluß aufzuheben.

Wiedergabekanal:

Gerät auf Wiedergabe schalten, Spurschalter auf Stereo, einspeisen nach **MS 9**, Messen der Ausgangsspannung nach **MS 1**. Die Messungen sind für beide Kanäle getrennt und in gleicher Weise durchzuführen.

Empfindlichkeit:

Die Wiedergabeempfindlichkeit wird bei 19 cm/s gemessen. Die Eingangsspannung wird bei 333 Hz auf 186 mV eingestellt. Die Ausgangsspannung muß dann 900 mV ± 1 dB (800 bis 1000 mV) betragen.

Frequenzgang:

Zum Messen des Frequenzganges wird die Eingangsspannung auf 50 mV eingestellt und für alle Frequenzen konstant gehalten. Die Ausgangsspannungen mit Toleranzen sowie die einzustellende Bandgeschwindigkeit können aus nachfolgenden Frequenzkurven entnommen werden (Abb. 16/17).

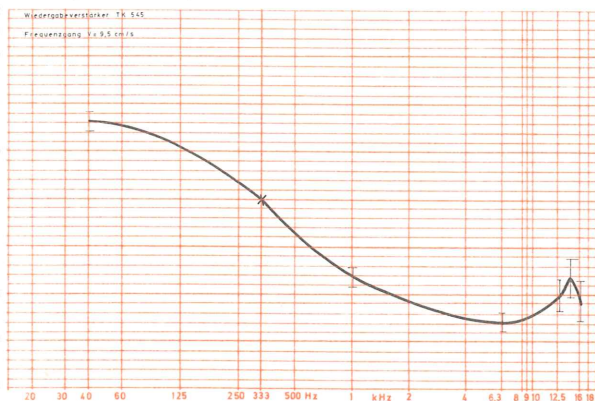


Abb. 16 Frequenzkurve „Wiedergabe 9,5 cm/s“

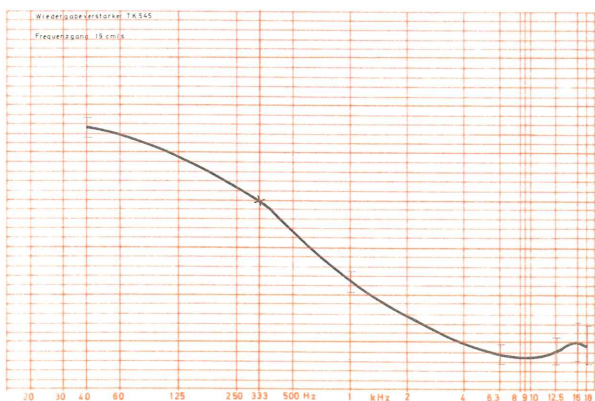


Abb. 17 Frequenzkurve „Wiedergabe 19 cm/s“

Fremdspannungen:

Zum Messen der Fremdspannung ist die **MS 9** zu entfernen. Die Fremdspannung nach DIN 45 405 gemessen mit MV 5 0 und KM 5 dürfen 1,8 mV (9,5 cm/s) bzw. 1,5 mV (19 cm/s), die Geräuschspannungen 0,8 mV (bei 9,5 cm/s) sowie 0,6 mV (19 cm/s) nicht überschreiten. Die Messungen sind bei Stellung MONO 1, STEREO und MONO 2 des Spurschalters durchzuführen.

Übersprechdämpfung:

Einspeisen nach **MS 9**, Messen der Ausgangsspannung nach **MS 1**. Die Eingangsspannung beträgt für alle Frequenzen 50 mV. Der Spurschalter ist auf STEREO zu schalten. Die Ausgangsspannungen am nicht eingespeisten Kanal müssen bei 1 kHz selektiv gemessen*) mindestens 56 dB unter der Ausgangsspannung des eingespeisten Kanals liegen. Die Messung ist vom linken Kanal zum rechten und umgekehrt durchzuführen.

*) siehe Anmerkung

Ausgangsleistung der Endstufe:

Das Überprüfen der Endstufe erfolgt in Stellung „Aufnahme“. Bandgeschwindigkeit v = 19 cm/s. Einspeisen bei f = 1 kHz (**MS 3**). Messen der Ausgangsspannung nach **MS 10** an der entsprechenden Lautsprecherbuchse (Lautsprecher abgeschaltet). Lautstärkereglern voll auf, Klangwaage auf Mitte.

Vormagnetisierungsspannung außer Betrieb setzen wie unter Kapitel Aufnahme beschrieben.

Die Eingangsspannung nach **MS 4** wird so eingestellt, daß der Klirrfaktor k_{tot} der Ausgangsspannung 10% beträgt. Die Ausgangsleistung muß dann mindestens 4 W pro Kanal betragen.

Fremd- und Geräuschspannungen:

Bei voll aufgeschobenem Lautstärkereglern darf die Fremdspannung 8,5 mV, die Geräuschspannung 8,7 mV nicht überschreiten.

Bei zugeschobenem Lautstärkereglern darf die Fremdspannung 0,1 mV die Geräuschspannung ebenfalls 0,1 mV nicht überschreiten. Nach dieser Messung ist der HF-Kurzschluß wieder aufzuheben.

Anmerkung:

Messen der Übersprechdämpfung mit dem Klirrfaktormeißzusatz KM 5

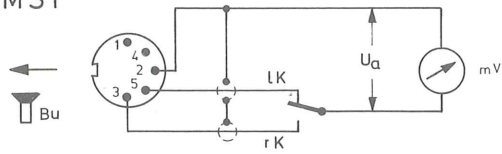
Zum selektiven Messen der Übersprechdämpfung bei 1 kHz eignet sich das für die k_3 Messung vorhandene 1 kHz-Filter.

Am Millivoltmeter MV 5 wird die Taste „Filter“ gedrückt, am KM 5 die Taste „0 dB – k = 100%“. Der Einsteller „CAL“ ist auf rechten Anschlag zu stellen.

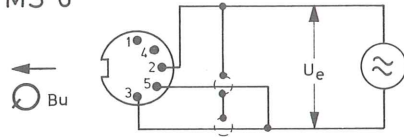
Der Meßbereich wird wie üblich am Millivoltmeter eingestellt. Zur Erweiterung des Meßbereiches kann der Meßverstärker des KM 5 durch Drücken der entsprechenden „k“-Tasten herangezogen werden (bis -40 dB).

Meßschaltungen:

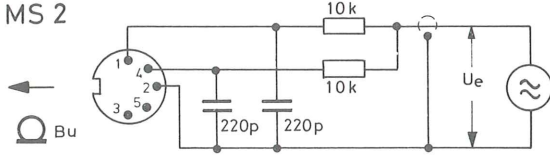
MS 1



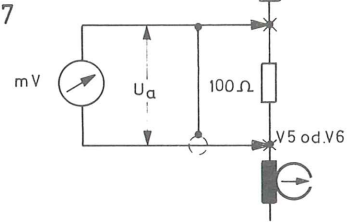
MS 6



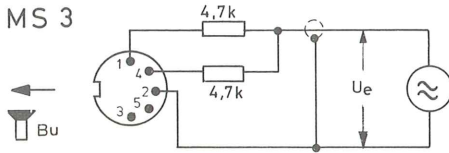
MS 2



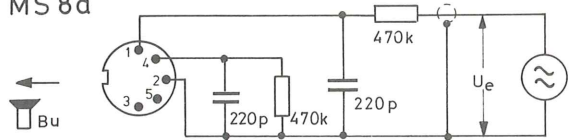
MS 7



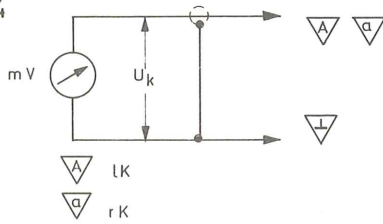
MS 3



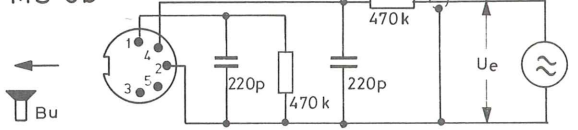
MS 8a



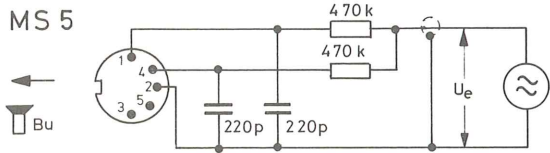
MS 4



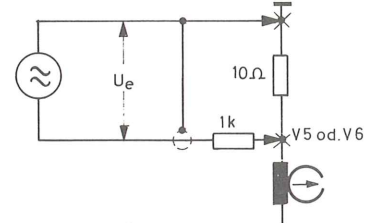
MS 8b



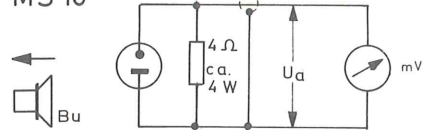
MS 5



MS 9



MS 10



Eigene Ergänzungen:

C
R