

TONBAND-SERVICE

TK 14 L

TK 17 L

TK 19 L

TK 23 L

TK 27 L

M E C H A N I S C H E R T E I L

Allgemeines

Der Aufbau der Laufwerkmechanik ist bei allen Geräten dieser Serie gleich. TK 17 L bis TK 27 L sind mit einem Zählwerk ausgerüstet, TK 19 L bis TK 27 L schalten am Bandende ab. Für die Gesamtabbildung zum mechanischen Teil wurde das TK 23 L ausgewählt. Die Geräte der Ausführung U unterscheiden sich von der Inlandausführung durch ein anders aufgebautes Netzteil, und dem Zubehör ist die erforderliche Riemenscheibe für den 60 Hz Betrieb — mit kleinerem Durchmesser — beigegeben.

Abweichungen in den Meß- und Einstellwerten sind stets gesondert angegeben.

In ihrem elektrischen Aufbau unterscheiden sich die einzelnen Typen wie folgt.

TK 14 L Halbspur Mono Aufnahme und Wiedergabe.

TK 17 L Viertelspur Mono Aufnahme und Wiedergabe. Playback mittels Zusatzverstärker.

TK 19 L Halbspur Mono Aufnahme und Wiedergabe. Abschaltbare Aussteuerungsautomatik und Tricktaste.

TK 23 L Viertelspur Mono Aufnahme und Wiedergabe. Abschaltbare Aussteuerungsautomatik und Tricktaste. Playback mittels Zusatzverstärker.

TK 27 L Viertelspur Mono und Stereo Aufnahme und Wiedergabe. Playback und Multiplay-back.

Alle Geräte sind mit einer Endstufe ausgestattet, bei TK 17 bis 27 L kann bei der Aufnahme mittels Kleinhörer vor Band mitgehört werden.

Bei einer Überholung oder Reparatur sind alle Teile nach Abnehmen von Boden und Abdeckplatte gut zugänglich.

Um den Boden abnehmen zu können, sind nur die vier Schrauben aus den Gummifüßen herauszudrehen. Das Netzkabel läßt sich dann durch die Öffnung aus dem Kabelkasten herausziehen.

Druckschaltungsplatte und Deckblech sind mit M 3 Schrauben bzw. bei TK 27 L mit M 3 Muttern befestigt. Die Druckplatte läßt sich herausklappen. Beim Zusammenbau ist darauf zu achten, daß die ECL 86 oder EL 95 wieder richtig im Haltering auf der Montageplatte sitzt und bei TK 14 bis 23 L die Schallnase der Aufnahmetaste richtig in den Schiebeshalter auf der Druckplatte eingreift.

Die Abdeckplatte wird durch vier Befestigungsschrauben gehalten. Vorne rechts darf nur die kurze Schraube verwendet werden, weil sonst Teil (13) gesperrt wird.

Müssen lackgesicherte Schrauben gelöst werden, so sind diese nachher wieder zu sichern.

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

Saubere Gummilaufflächen tragen wesentlich zur Betriebssicherheit des mechanischen Teiles bei. Die Reinigung von Gummi erfolgt mit Reinigungsmittel 10007 (Testbenzin).

Mitunter müssen Klebestellen erneuert werden. Alleskleber ist hier unangebracht. Für Polystyrol auf

Polystyrol verwendet man Methylenchlorid oder Benzol zum Verkleben. Vorsicht! Mit einem Pinsel sparsam auftragen. Flächen, die mit diesen Mitteln benetzt sind, werden unansehnlich. Für Polystyrolverklebung auf Metall und Metall auf Metall verwendet man Haftkleber (B 206 Firma Henkel).

Näher bezeichnete Hilfswerkzeuge enthält der Tonbandgeräte-Zusatz-Werkzeugsatz II, den Sie durch den GRUNDIG Zentralkundendienst oder durch die GRUNDIG Niederlassungen beziehen können. Für die Kraftmessungen des mechanischen Teiles werden verschiedene Federwaagen oder Kontaktoren benötigt, die Sie beim GRUNDIG Zentralkundendienst oder bei folgenden Firmen direkt beziehen können. Für Kontaktoren: Firma Georg Karstens GmbH, 7000 Stuttgart-Ruit, Wittumstraße 7-9

Für Federwaagen in Pappausführung (speziell für kleine Werte):

Lehrmittelbau Prof. Dr. Maey, 5300 Bonn, Sebastianstraße 79

Schmierung

Die Sinterlager gewährleisten durch ihre Beschaffenheit einwandfreies Arbeiten für ca. 3000 Betriebsstunden.

Dadurch ist im Normalbetrieb auf Jahre keinerlei Wartung nötig.

Ist tatsächlich dann einmal eine Nachschmierung erforderlich, so erfolgt diese mit Calypsol-Öl Wik 500 für alle Sinter- und Normallager und anliegende Simeritscheiben. Gleitstellen und Reibstellen sind mit Shell S 4100 oder Sovarex nachzufetten.

Im GRUNDIG Schmiermittelsatz, den Sie durch den Zentralkundendienst oder durch die Niederlassungen beziehen können, sind diese Schmiermittel enthalten.

Funktionsbeschreibung

(Abbildungen dazu siehe Seiten M1 und 2)

1. Netzschalter

1.1 Das Kunststoffteil des Rastbügels muß in Stellung 'Ein' mit leichter Vorspannung am Bund des Rändelrades anliegen.

1.11 Bei gleicher Stellung soll der Pimpel des Kontaktfedersatzes nicht am Kunststoffteil anliegen.

1.2 In Stellung 'Aus' muß der Kontaktfedersatz 1,5 ... 2 mm geöffnet sein.

2. Antrieb

2.1 Die Senkrechtstellung der Tonwelle (28) zur Kopfträgerplatte erfolgt beim Einbau.

2.11 Zur Kontrolle kann nach Lösen der Schraube (g) die Schwungscheibe (29) angehoben werden. Sie muß dann allseitig gleichmäßig an der Kopfträgerplatte anliegen.

2.12 Eine Korrektur ist nach Lösen der 3 Schrauben (w) an der Lagerhülse (30) möglich. Da-

- nach ist die Schraube (g) anzuziehen und zu kontern, so daß das Axialspiel der Schwungscheibe zwischen 0,3 . . . 0,5 mm liegt.
- 2.2 Die Nut an der Riemenscheibe (3) ist auf gleiche Höhe mit der Nut der Schwungscheibe (29) eingestellt.
- 2.21 Max. Abweichung $\pm 0,2$ mm, Kontrolle durch die Lehre L 7.
- 2.22 Dieses Maß ist genau einzuhalten, weil sonst schlechter Gleichlauf entsteht und der Riemen (4) abspringen kann.
- 2.23 Eine Korrektur ist durch das Verschieben der Motorriemenscheibe möglich.
- 2.231 Die Riemenscheibe darf immer nur im Gegenurzeigersinn schraubend in Richtung zum Motor verstellt werden.
- 2.232 Nach beendeter Höheneinstellung, wird durch entsprechendes Rechtsdrehen die Schlingfeder festgezogen.
- 2.233 Ist eine Vergrößerung des Abstandes zwischen Riemenscheibe und Montageplatte erforderlich, so ist die Riemenscheibe zunächst völlig von der Motorachse abzuziehen.
- 2.234 Erst nach einer Kontrolle, ob die Klemmfeder noch ganz in die Riemenscheibe eingeschoben fest sitzt, darf wieder mit dem Aufsetzen wie unter 2.231 begonnen werden.
- 2.3 Bei gedrückter Starttaste muß der Anlagelappen des Rollenhalters (16) vom Anschlag (l) des Schwenkarmes (14) 0,4 . . . 0,6 mm entfernt sein.
- 2.31 Korrektur am äußeren geschwächten Ende des Schwenkarmes (13).
- 2.32 Das kreisförmige Ende darf auf keinen Fall im Schlitz des Führungswinkels (12) oder in der Gabel des Schwenkarmes (14) klemmen.
- 2.4 Bei gedrückter Halt- und Starttaste und anschließendem langsamen Lösen der Starttaste, nähert sich der Anlagelappen des Rollenhalters (16) dem Anschlag (l) des Schwenkarmes. Es ist darauf zu achten, daß der Lappen mit der ganzen Fläche gleichzeitig an der Kante des Anschlages zur Anlage kommt.
- 2.41 Eine Korrektur ist durch Biegen am Anschlag (l) möglich.
- 2.5 Die Kraft der Andruckrolle (15) gegen die Tonwelle (28) muß zwischen 570 . . . 620 p liegen, gemessen im Einhängeloch des Anlagelappens am Rollenschalter (16) in 90° zu ihm.
- 2.51 Eine Korrektur ist nach Lösen der Schraube (p) möglich.

3. Bandlauf im Spielbetrieb

(Aufnahme und Wiedergabe)

- 3.01 Das Andruckband (20) ist bei jedem Service zu kontrollieren. Im Betrieb insbesondere bei Verwendung verschmutzter Tonbänder, lagert sich in der samtartigen Beflockung Staub und Bandabrieb ein. Dadurch verhärtet die Beflockung und es können sich hervorstehende harte Stellen bilden. Diese führen dann zu Auswaschungen der Tonköpfe.
- 3.011 Abhilfe ist durch Ausbürsten mit einer weichen Bürste oder durch Auswechseln möglich.
- 3.02 Zur Kontrolle des Bandlaufes müssen einige Teile ausgebaut sein und zwar:
Höhenführungsbolzen oder -buchse (je nach Typ) (18), Abschirmklappe (19) und Andruckband (20).
Geprüft wird mit einem Band LGS 26. Bei der Prüfung wird nach Halbspur- und Viertelspurgeräten unterschieden.
- 3.1 Halbspurgeräte (TK 14 und 19 L)
siehe dazu auch Abbildung Seite M 2
- 3.11 Die Oberkante der Bandführungsbolzen (q) und (j) steht $17,5 + 0,2 - 0,4$ mm über der Kopfträgerplatte.
- 3.12 In Stellung Start dürfen die Spalte von Hör-Sprechkopf und Löschkopf 0,1 . . . 0,2 mm über die Bandoberkante überstehen.
- 3.121 Dabei darf das Band an der Andruckrolle (15) keine Schlaufe bilden und die Andruckrolle muß nach dem Antippen wieder in ihre Normallage zurückkehren.

- 3.122 Außerdem muß das Band in die Spulen auf der rechten und linken Kupplung (1) (8) im Schnelllauf mittig mit max. $\pm 0,5$ mm Abweichung einlaufen.
- 3.13 Stimmen die Punkte 3.12 . . . 3.122 nicht, so ist wie bei der Ersteinstellung zu verfahren.
- 3.131 Zuerst werden einige Meter Band auf die linke Kupplung (1) zurückgespult, um Unterschiede zwischen dem linken Führungsbolzen (q) und der Höhenlage des Bandes in der linken Spule zu beseitigen.
- 3.132 Bei gedrückter Starttaste (Wiedergabe) ist nun der linke Führungsbolzen in seiner Höhe so zu verstellen, daß der Hör-Sprechkopfspalt 0,1 . . . 0,2 mm über die Bandoberkante übersteht.
- 3.133 Danach ist die Starttaste nur soweit zu drücken (nicht einzurasten), daß das Band noch nicht von der Andruckrolle berührt wird, aber schon am Kopf anliegt. In dieser Stellung muß der rechte Führungsbolzen (j) gleichfalls so weit verdreht werden, bis der Hör-Sprechkopfspalt wieder 0,1 . . . 0,2 mm übersteht.
- 3.134 Als nächstes sind die Kupplungen durch Variieren der Unterlegscheiben so einzustellen, daß das Band in Spulenmitte $\pm 0,5$ mm einläuft.
- 3.1341 Die Scheibendicke darf dabei zwischen 0,5 . . . 2 mm liegen, wobei die Sollstärke 1,4 mm beträgt.
- 3.135 Anschließend ist der Löschkopfspalt auf richtige Höhe 0,1 . . . 0,2 über Bandkante einzustellen (Schrauben h).
- 3.14 Darauf ist bei gedrückter Taste Start (Wiedergabe) zu kontrollieren, ob das Band schlaufenfrei über die Andruckrolle läuft.
- 3.141 Eine Korrektur ist durch Verstellen der Schaftschraube (o) möglich.
- 3.15 Nun kann auch noch die Stellung der Bandandruckbolzen (17) mit der Lehre L 2 kontrolliert werden.
- 3.151 Eine Korrektur ist nach Lösen der Schrauben (m) möglich.
- 3.16 Zum Abschluß ist der Höhenführungsbolzen (18) wieder so einzuschrauben, daß seine untere Führungskante die Bandunterkante eben berührt. Ebenso sind die Abschirmklappe (19) und das Andruckband (20) wieder einzubauen.
- 3.2 Viertelspurgeräte (TK 17, 23 und 27 L)
- 3.21 Der Hör-Sprechkopfspiegel muß senkrecht zur Kopfträgerplatte stehen. Eine Korrektur ist durch Drehen an einer der Schrauben (h) möglich.
- 3.22 Bei gedrückter Starttaste darf das Band an der Andruckrolle (15) keine Schlaufe bilden.
- 3.221 Die Andruckrolle muß nach dem Antippen wieder in ihre Normallage zurückkehren.
- 3.222 Außerdem muß das Band in die Spulen auf der rechten und linken Kupplung (1) (8) im Schnelllauf mittig mit max. $\pm 0,5$ mm Abweichung einlaufen.
- 3.23 Stimmen die Punkte 3.21 . . . 3.222 nicht, so ist wie bei der Ersteinstellung zu verfahren.
- 3.231 Zuerst werden einige Meter Band auf die linke Kupplung (1) zurückgespult, um Unterschiede zwischen dem linken Führungsbolzen (24) und der Höhenlage des Bandes in der linken Spule zu beseitigen.
- 3.232 Da die endgültige Höheneinstellung des Hör-sprechkopfspaltes bei der elektrischen Justierung erfolgt, ist im Augenblick nur bei beliebiger Höhe zu beachten, daß der Kopfspiegel vollkommen senkrecht steht.
- 3.2321 Einstellung an den Schrauben (h) (n).
- 3.2322 Nun ist die Starttaste so weit zu drücken (nicht einzurasten), daß das Band noch nicht von der Andruckrolle berührt wird, aber schon am Kopf anliegt. In dieser Stellung muß der rechte Führungsbolzen (j) so weit verdreht werden, bis der Kopfspalt um das gleiche Maß wie unter 3.232 hinausragt.

- 3.233 Als nächstes sind die Kupplungen durch Variieren der Scheiben so einzustellen, daß das Band in Spulenmitte $\pm 0,5$ mm einläuft.
- 3.2331 Die Scheibendicke darf dabei zwischen 0,5...2 mm liegen, wobei die Sollstärke 1,4 mm beträgt.
- 3.24 Darauf ist bei gedrückter Taste Start (Wiedergabe) zu kontrollieren, ob das Band schlaufenfrei über die Andruckrolle (15) läuft.
- 2.241 Eine Korrektur ist durch Verstellen der Schaftschraube (o) möglich.
- 3.25 Nun kann auch noch die Stellung der Bandandruckbolzen (17) mit der Lehre L 3 kontrolliert werden.
- 3.251 Eine Korrektur ist nach Lösen der Schrauben (m) möglich.
- 3.26 Zum Abschluß ist die Höhenführungsbuchse (18) wieder so einzuschrauben, daß ihre untere Führungskante die Bandunterkante eben berührt. Ebenso sind die Abschirmklappe (19) und das Andruckband (20) wieder einzubauen.

4. Auswechseln abgenutzter Köpfe

- 4.1 Halbspurgeräte
- 4.11 Der Löschkopf kann nach Entfernen der beiden Schrauben (h), welche gleichfalls zur Höheneinstellung dienen, gewechselt werden.
- 4.12 Der Hör-Sprechkopf kann nach Lösen der gekonterten Madenschraube (21) nach vorne aus seiner Abschirmung herausgeschoben werden.
- 4.121 Nach dem Einsetzen des neuen Kopfes ist dieser wieder ganz nach hinten in die Abschirmung einzuschieben.
- 4.13 Die Horizontaleinstellung der Köpfe erfolgt mit der Lehre L1. Dabei ist zu beachten, daß die Kopfspalte nicht beschädigt werden.
- 4.131 Dazu werden beim Löschkopf die Schrauben (v) gelöst.
- 4.132 Der Hör-Sprechkopf läßt sich bei gelöster Kontermutter samt seiner äußeren Abschirmung verschieben.
- 4.133 Es kann dazu auch noch die Schraube (22) ein wenig gelockert werden.
- 4.14 Die Vertikaleinstellung geschieht, falls erforderlich, wie unter 3.13... 3.16 beschrieben.
- 4.15 Zur Senkrechtstellung des Hör-Sprechkopfspaltes wird an die Buchse Radio 3-2 ein Röhrenvoltmeter und ein Oszillograf angeschlossen.
- 4.151 Ein Justierband ist dann auf dem Gerät vor- und zurückzuspulen.
- 4.151 Durch Drehen an der Schraube (h) wird auf maximalen Pegel am Ausgang justiert.
- 4.2 Viertelspurgeräte
- 4.21 Der Löschkopf kann nach Entfernen der Schraube (23) gewechselt werden.
- 4.211 Bei einem neuen Löschkopf kann es sein, daß keine oder andere Unterlagen benötigt werden, als beim alten beigelegt sind. Die Oberkante des oberen Polschuhes soll mit der Bandoberkante abschließen oder 0,05 mm überstehen.
- 4.212 Beim Festschrauben ist zu beachten, daß der Löschkopf unter Ausnutzung des Spiels immer ganz nach hinten gedrückt wird.
- 4.22 Der Hör-Sprechkopf kann nach Entfernen der Schraube (22) samt seiner äußeren Abschirmung herausgenommen werden.
- 4.221 Nach Lösen der gekonterten Madenschraube (21) kann er nach vorne aus der Abschirmung geschoben werden.
- 4.222 Beim Einsetzen des neuen Kopfes ist darauf zu achten, daß er wieder ganz in die Abschirmung eingeschoben wird. Ebenso dürfen die kleinen Abschirmbleche nicht vergessen werden.
- 4.23 Bei der elektrischen Justierung (siehe dazu Justieranweisung, Seite 12) wird die Höheneinstellung durch gleichsinniges Verdrehen der Schrauben (h = Höhe), vorgenommen. Die Senkrechtstellung geschieht durch die Schraube (n = Neigung).

5. Schnellstop

- 5.1 Bei gedrückter Starttaste und langsamen Drücken der Schnellstopptaste nähert sich der Schnellstophebel (11) den beiden Hörnern des Rollenhalters (16).
- 5.11 Es ist darauf zu achten, daß er beide Hörner gleichzeitig berührt, also den Rollenhalter nicht verkantet.
- 5.12 Dabei soll die Andruckrolle (15) 0,3...0,5 mm von der Tonwelle (28) abgehoben werden.
- 5.13 Eine Korrektur ist durch Biegen an den Lappen (i) des Schnellstophebels möglich.
- 5.2 Beim Drücken der Schnellstopptaste soll die Bremsfeder (25) die linke Kupplung (1) abbremsen, bevor die Andruckrolle (15) von der Tonwelle (28) abhebt.
- 5.21 Eine Korrektur ist nach Lösen der Schraube (r) möglich.

6. Bremsen und Tastenfunktionen

- 6.1 Die Justierlappen der Bremsleiste (6) sind so eingestellt, daß sich mit jeder Betätigungsstange (27) und (9) noch ein Leerhub von 0,4 mm ausführen läßt, ohne die Bremsleiste abzuheben.
- 6.11 Eine Korrektur ist durch Nachbiegen der Justierlappen (a) und (c) möglich.
- 6.2 Die Bremslasche (2) ist so eingehängt, daß die Auswerfermarkierungen nach rechts sehen.
- 6.3 Bei Linksdrehen der linken Kupplung muß sich zwischen der rechten Kupplung (8) und dem Bremsgummi (7) ein Abstand von mindestens 1,8 mm ergeben.
- 6.31 Eine Korrektur ist durch Nachbiegen am Winkel (6) möglich.
- 6.32 Bei gleicher Stellung dürfen die Tasten Rücklauf, Start und Vorlauf nicht gesperrt sein.
- 6.321 Sollte dies doch der Fall sein, so muß der Abstand Bremsgummi (7) zur rechten Kupplung (8) nach 6.3 auf das Kleinmaß 1,8 mm und unter Umständen nach 6.1 auch das Spiel der dazugehörigen Bremsstange auf das Kleinmaß 0,4 reduziert werden.
- 6.4 Bei gedrückter Rücklauftaste muß die Bremslasche (2) mindestens 0,8 mm (bei der 60 Hz Riemenscheibe 0,2 mm) von der linken Kupplung (1) abheben.
- 6.41 Eine Korrektur ist wie unter 6.321 möglich.
- 6.5 Ist eine der Tasten Rücklauf, Start oder Vorlauf gedrückt, so müssen die beiden anderen Tasten mit Sicherheit gesperrt sein.
- 6.51 Zur Prüfung ist jeweils die Bremsstange auf der entgegengesetzten Seite der gedrückten Taste 0,5...0,7 mm in Richtung auf das Drucktastenaggregat zu schieben. Die Tasten müssen auch dann gerade noch sperren.
- 6.52 Eine Korrektur ist durch anderes Verteilen, des über 0,4 mm hinausgehenden Spieles der beiden Bremsstangen (27 und 9) möglich.
- 6.6 In Ruhstellung halten die Klinke links (26) und rechts (10) die Kupplungshebel fest, damit beim Auflegen des Bandes die Spulenträger unbeweglich bleiben.
- 6.61 Dabei hat die Sperrnase der Klinke zum Ansatz des Kupplungshebels 0,5 mm Luft;
- 6.62 nachstellbar nach Lösen der Schrauben (u) und (d).
- 6.7 Bei gedrückter Taste Rücklauf liegt die linke Kupplung (1) mit 450...550 p an der Riemenscheibe (3) (bei der 60 Hz Riemenscheibe mit 375...475 p) an;
- 6.71 nachzustellen durch Biegen am Lappen (t).
- 6.72 In Ruhstellung sind zwischen der linken Kupplung (1) und der Riemenscheibe (3) 2 mm Luft;
- 6.73 nachzustellen am Lappen (s).
- 6.8 Bei gedrückter Taste Vorlauf liegt die rechte Kupplung (8) mit dem Zwischenrad (5) mit 450...550 p an der Riemenscheibe (3) an; (bei der 60 Hz Riemenscheibe mit 375...475 p) nachzustellen durch Biegen am Lappen (e).
- 6.81 Das Zwischenrad (5) ist frei beweglich, beim Abschalten stellt es sich aber durch die Federwirkung des Gummilaufkranzes ungefähr
- 6.82

- auf die Mitte zwischen die Riemenscheibe (3) und die rechte Kupplung (8) ein.
- 6.821 So ergeben sich in Ruhestellung zwischen der rechten Kupplung (8), dem Zwischenrad (5) und der Riemenscheibe (3) je 0,6...1 mm Luft;

- 6.83 nachstellbar am Lappen (f).
- 6.9 Eine Bremsprobe erfolgt mit ungünstiger Spulenkombination: volle 8 cm ϕ Spule und Leerspule 15 cm ϕ wechselseitig ab- und aufwickelnd benutzt. Dabei muß im Vor- und im Rücklauf die Bremsung schlaufenfrei sein.

Einstellung der Aufnahmetasten und der Federsätze

(Zu den Abbildungen auf den Seiten E 3, E 5)

TK 14 und 17 L

Die Aufnahmetaste rastet nicht von selbst ein. Erst wenn sie gehalten und die Starttaste gleichzeitig gedrückt wird, bleibt sie eingerastet.

TK 19 und 23 L

Die Aufnahmetaste hat drei Funktionen und rastet in zwei Stellungen ein. Die einzelnen Funktionen sind:

Aufnahme mit Automatik, nur durch Drücken der Aufnahmetaste. Die Taste rastet dabei ein.

Aufnahme ohne Automatik durch Rechtsdrehen um 45° und Drücken der Aufnahmetaste. Die Taste rastet dabei ein.

Trickaufnahme, durch Rechtsdrehen um 90° und Drücken der Aufnahmetaste. Die Taste rastet dabei nicht ein und muß während der Einblenddauer gehalten werden.

Die Aufnahmetasten für diese vier Typen sind wie folgt eingestellt.

Der Ansatz der Wippe ist durch Biegen am freien Wippenschenkel (x) so eingestellt, daß nach einem Leerhub von 0,1 mm der Schiebeschalter auf der Druckschaltungsplatte betätigt wird.

Mit der Schraube (y) ist die Druckfeder so gespannt, daß das darunterliegende Plättchen, während der Bewegung des Schiebeschalters, gerade noch nicht vom Auflagepunkt abhebt.

Erst wenn der Schiebeschalter ganz umgeschaltet hat, darf das Plättchen abheben und so den Überhub der Aufnahmetaste auffangen.

Dabei öffnen dann bei TK 14/17 L, at 1; bei TK 19/23 L, at 1 und au 1,2.

Bei Aufnahme ohne Automatik bleiben au 1,2 geschlossen.

Bei eingerasteter Aufnahme- und Starttaste müssen die Kontakte at 1 und au 1,2 0,3...0,7 mm öffnen. Nachstellbar durch Biegen am Befestigungswinkel. (nur TK 19/23 L). Bei um 90° gedrehter Aufnahmetaste muß am Federsatz st 1,2,3 die weniger abgehobene Arbeitsgegenfeder 0,2...0,3 mm Abstand zu ihrem Stützblech haben.

Nachstellbar durch Biegen am Befestigungswinkel. Bei eingerasteter Starttaste muß am Federsatz st 1,2,3 bei TK 14/17 L bzw. st 1,2,3,4 bei TK 19/23 L die weniger abgehobene Arbeitsgegenfeder 0,2...0,3 mm Abstand zu ihrem Stützblech haben.

Nachstellbar durch Biegen am Befestigungswinkel. Allgemein müssen die Schaltfedern von Ruhe- bzw. Umschaltkontakt in unbetätigtem Zustand frei sein, also nicht am Betätigungselement anliegen. Arbeitskontakte müssen in nichtgeschaltetem Zustand 0,5...0,6 mm offen sein. Kontaktdrücke müssen zwischen 20...50 g liegen.

TK 27 L

Die Aufnahmetaste hat zwei Funktionen und rastet in beiden Stellungen nicht von selbst ein. Erst wenn sie gehalten und die Starttaste gleichzeitig gedrückt wird, bleibt sie eingerastet.

Die beiden Funktionen sind:

Aufnahme, nur durch Drücken der Taste.

Multiplay, durch Rechtsdrehen um 90° und Drücken der Aufnahmetaste.

Durch den Spurschalter wird eine Vorwahl der Federsätze getroffen, die dann wahlweise oder zugleich durch die Aufnahmetaste betätigt werden.

Federsatzgruppe at 1

Der Schaltkamm ist so eingestellt, daß sich zwischen der ersten Betätigungskante und der Vorderkante des Montagewinkels $6,4 \pm 0,1$ mm Abstand ergeben.

Nachstellmöglichkeit nach Lösen der Schrauben am Stein, einem rechteckigen Metallstück zwischen den Federsätzen 1.5 und 1.6 bzw. 2.5 und 2.6.

In Ruhestellung des Betätigungsschiebers müssen die Arbeitsgegenfedern von at 1.1, 1.2 und 1.6 von ihren Stützblechen 0,2...0,3 mm abheben.

Nachstellmöglichkeit durch Biegen am Montagewinkel.

In der gedrückten Endstellung des Betätigungsschiebers muß die Arbeitsgegenfeder von at 1.4 von ihrem Stützblech 1...1,2 mm abheben und at 1.5 0,5...0,6 mm öffnen.

Nachstellmöglichkeit durch Biegen am Montagewinkel.

Federsatzgruppe at 2

Der Betätigungsschieber ist zum Schieber von at 1 bündig eingestellt.

Nachstellmöglichkeit nach Lösen der Schrauben am Stein (wie oben).

In Ruhestellung des Betätigungsschiebers muß die Arbeitsgegenfeder von at 2.6 0,2...0,3 mm von ihrem Stützblech abheben, ebenso bei den Federsätzen 2.3 und 2.4 die weniger abgehobene Arbeitsgegenfeder.

Nachstellmöglichkeit durch Biegen am Montagewinkel.

In der gedrückten Endstellung des Betätigungsschiebers muß die Arbeitsgegenfeder von at 2.2 von ihrem Stützblech 1...1,2 mm abheben und at 2.5 0,5...0,6 mm öffnen.

Nachstellmöglichkeit durch Biegen am Montagewinkel.

Federsatzgruppe at 3

Der Schaltkamm ist so eingestellt, daß sich zwischen der ersten Betätigungskante und der Innenkante der Schaltwelle $38,7 \pm 0,1$ mm Abstand ergeben.

Nachstellmöglichkeit nach Lösen der Schrauben am Kamm.

In Ruhestellung der Aufnahmetaste muß die am wenigsten abgehobene Arbeitsgegenfeder der Federsätze at 3.1, 3.2 und 3.3 0,2...0,3 mm von ihrem Stützblech abheben.

Außerdem muß at 3.4 0,5...0,6 mm öffnen.

Bei gedrückter Aufnahmetaste muß die Arbeitsgegenfeder von at 3.5 0,5...0,6 mm von ihrem Stützblech abheben.

Nachstellmöglichkeit durch Biegen am Montagewinkel.

Federsatz at 4.1

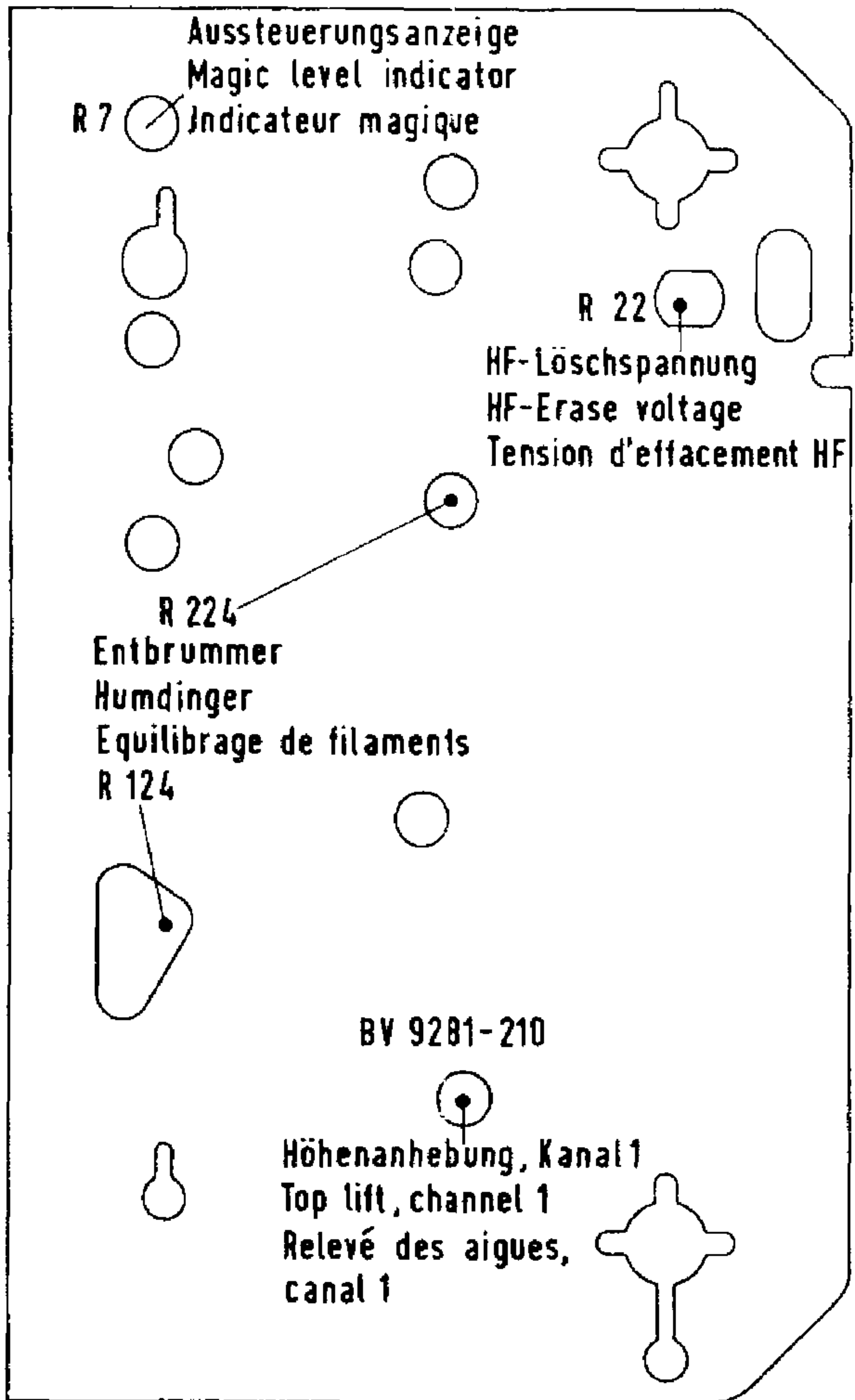
Ist die Aufnahmetaste im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag gedreht, so muß der Federsatz 1...1,2 mm öffnen.

Nachstellmöglichkeit durch Biegen am Montagewinkel.

Federsatzgruppe st

Bei eingerasteter Starttaste muß der Ruhekontakt von st 3 1...1,2 mm öffnen.

TK 27 L





TK 27 L


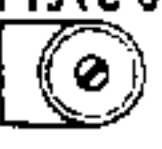
Lage der Einstellregler

LOCATIONS OF PRE SET CONTROLS

Disposition des organes de réglage

R 201  R 101
Spur 1-2 Spur 3-4
Track 1-2 Track 3-4
Piste 1-2 Piste 3-4
HF-Vormagnetisierg. bei Mono
HF-Bias on Mono
Tension prémagnétisat. HF en Mono

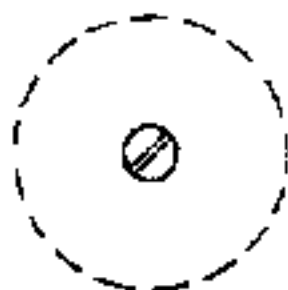
 BV 9281-070
HF-Drossel
HF-Choke
Bobine d'absorpt. HF

Spur 1-2 Spur 3-4
Track 1-2 Track 3-4
Piste 1-2 Piste 3-4
C 101   C 201
HF-Vormagnetisierg. bei Stereo
HF-Bias on Stereo
Tension prémagnét. HF
en Stereo


R 225

Sprechstromübereinstimmung
Balance of recording current
Concordance du courant d'enreg.

BV 9230-001



Höhenanhebung, Kanal 2
Top lift, channel 2
Relevé des aigues,
canal 2

Bauvorschriften

Die Wicklungen sind in ihrer Reihenfolge, bei ① beginnend, dargestellt. Die angegebenen Wicklungswiderstände sind Mittelwerte. Die Spannungsangaben gelten für Normallast im Gerät.

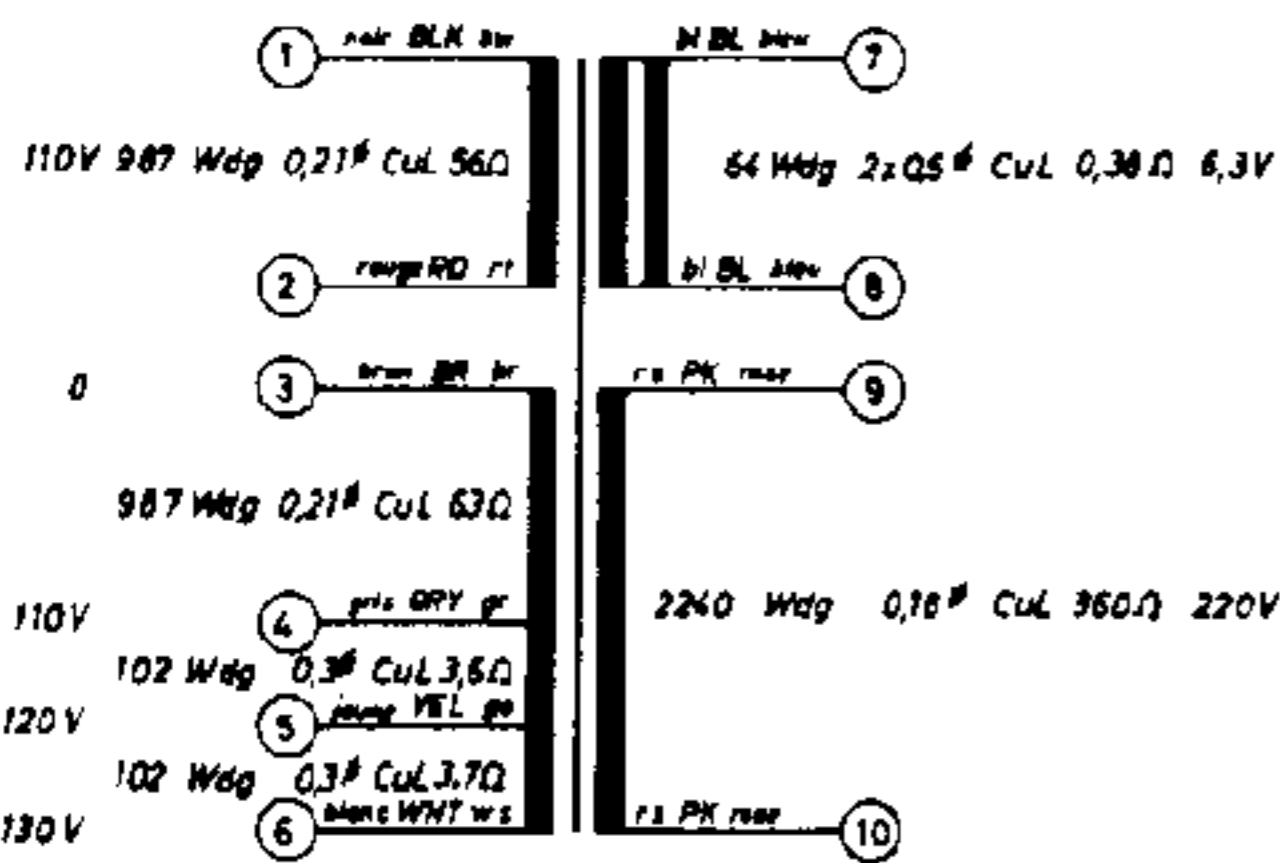
WINDING INFORMATION

WINDINGS ARE SHOWN IN SEQUENCE, STARTING AT ①. DC RESISTANCES SHOWN ARE AVERAGES. VOLTAGES APPLY TO NORMAL LOADS.

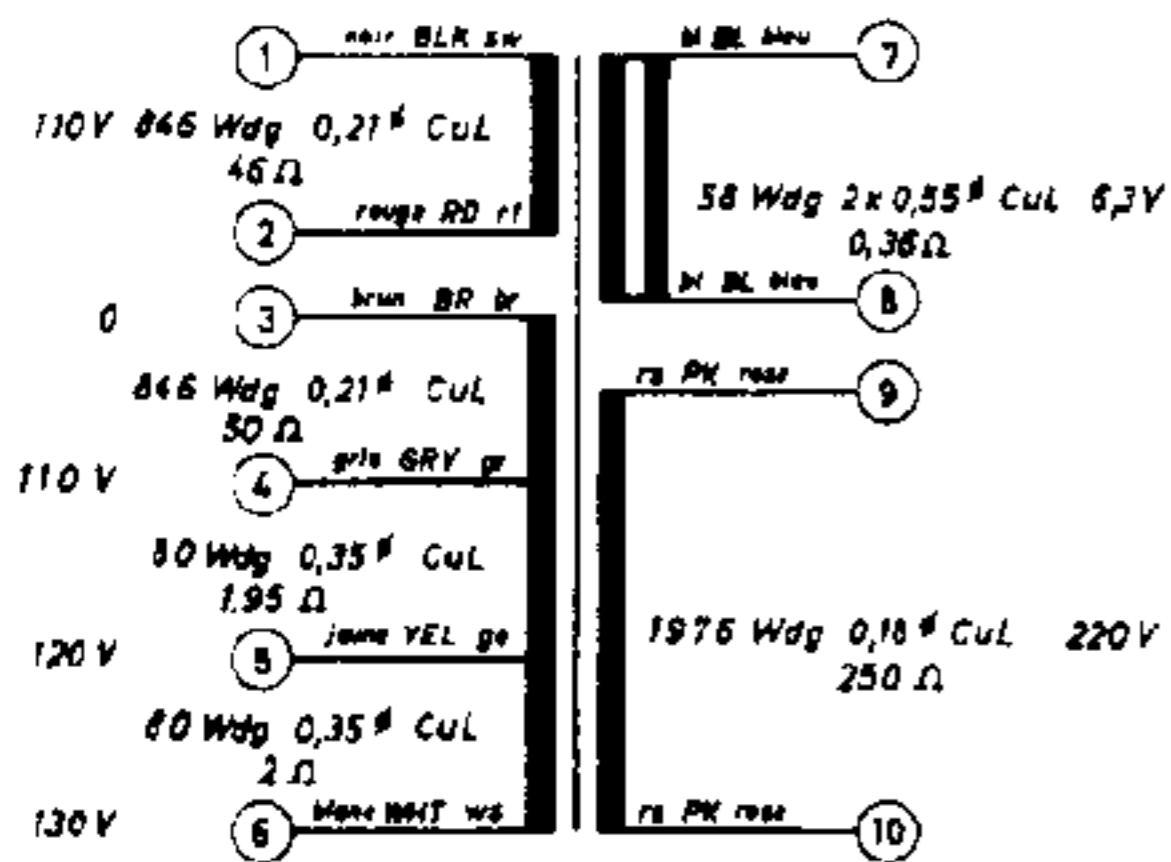
Conceptions

Les bobinages sont représentés dans l'ordre depuis ①. Les résistances de bobinage indiquées sont des valeurs moyennes. Les tensions indiquées sont valables pour charge normale dans l'appareil.

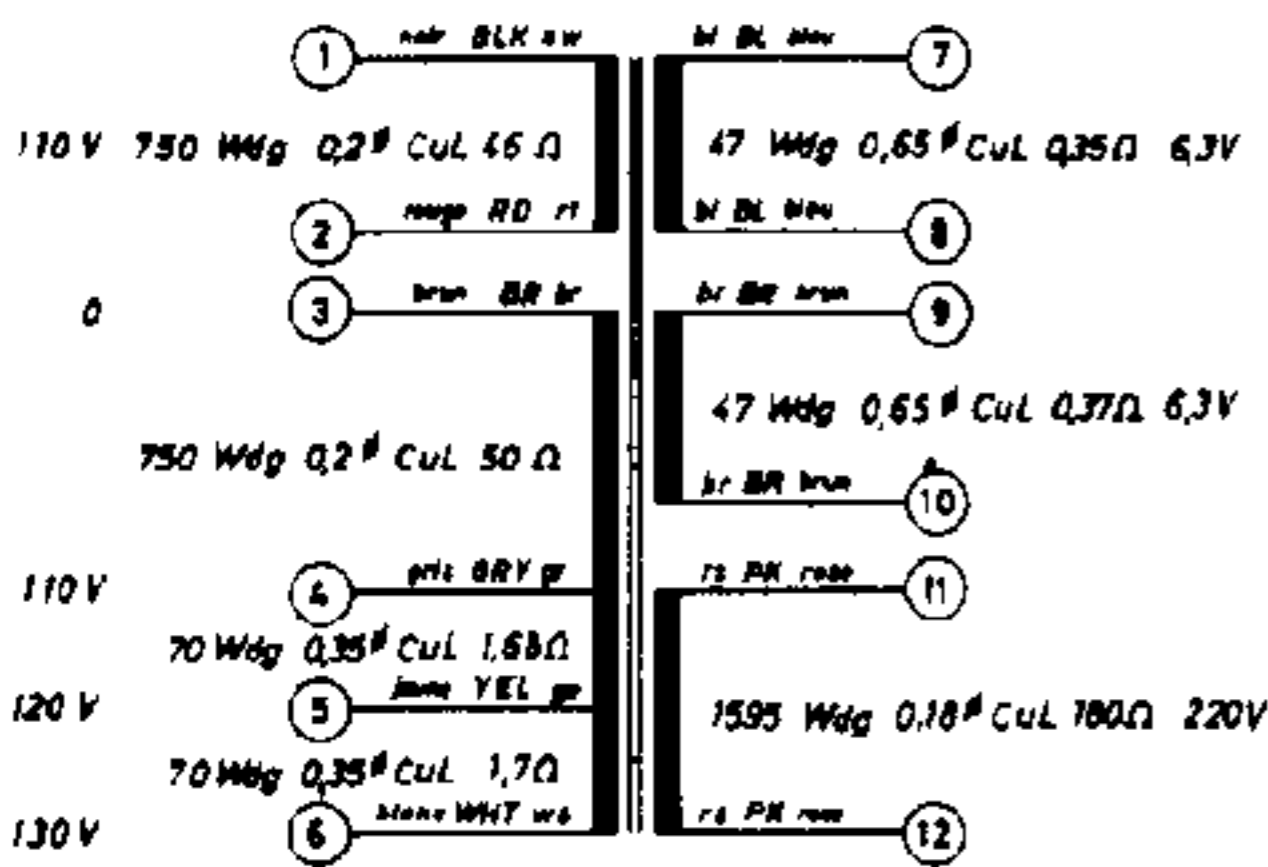
Netztrafo
MAINS TRANSFORMER
Transfo secteur
BV 9005—531 (TK 14 L)



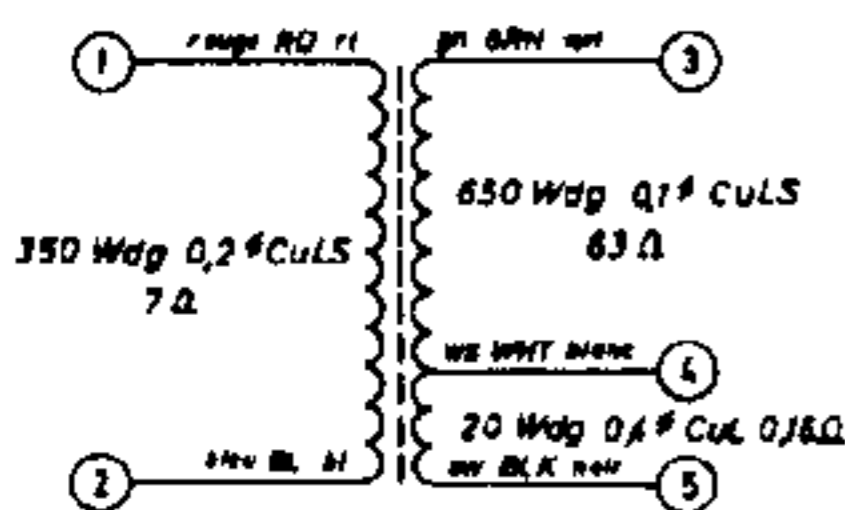
BV 9005—540 (TK 19 L)



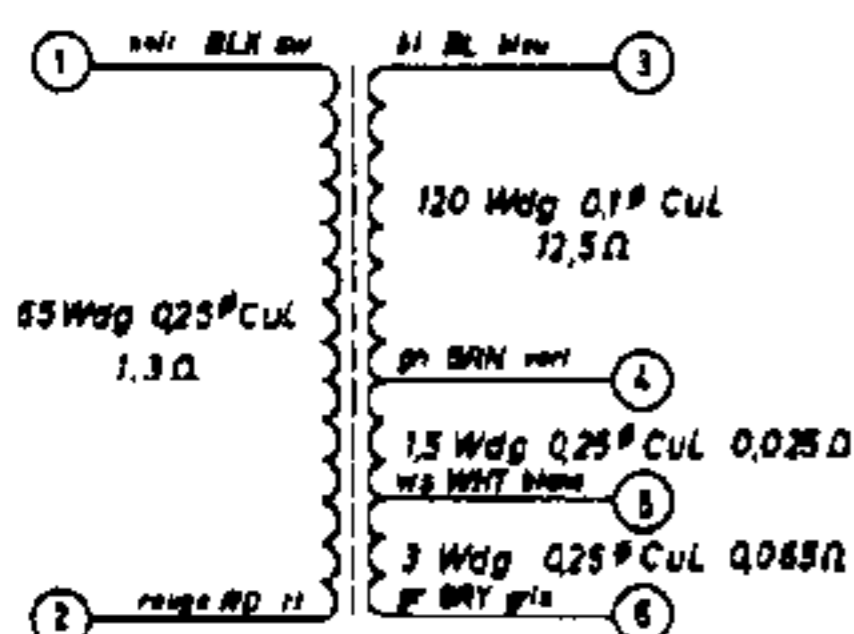
BV 9005—537 (TK 27 L)



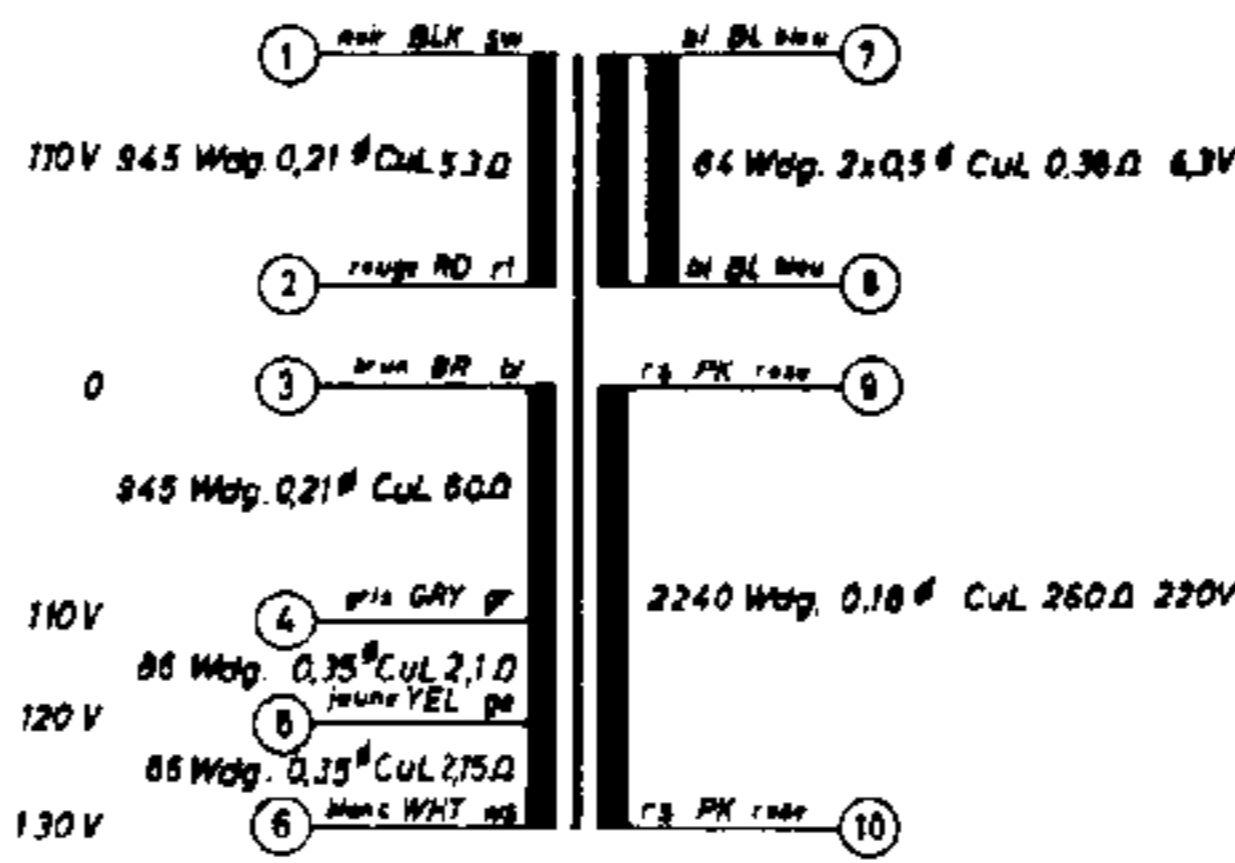
BV 9281—225 (TK 17 L)



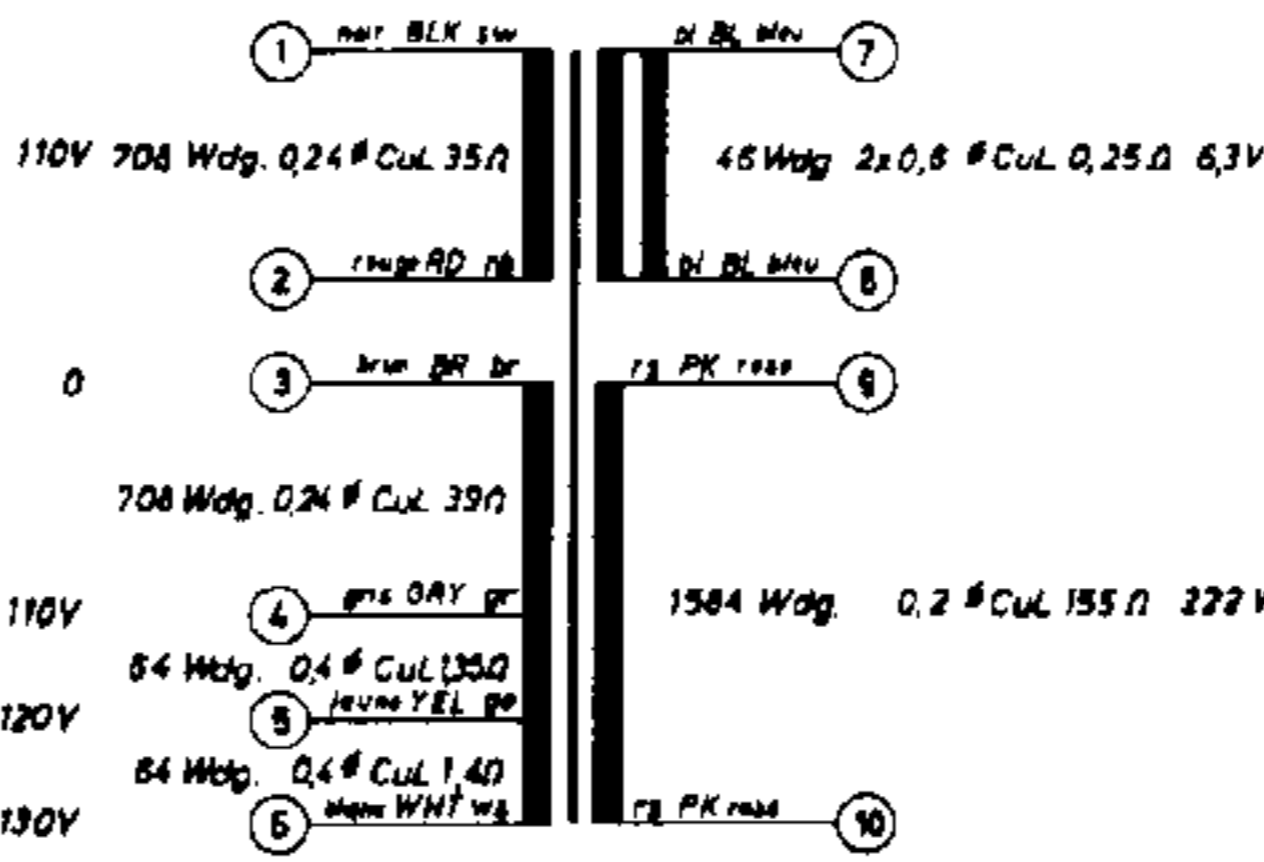
BV 9281—097 (TK 23 L)



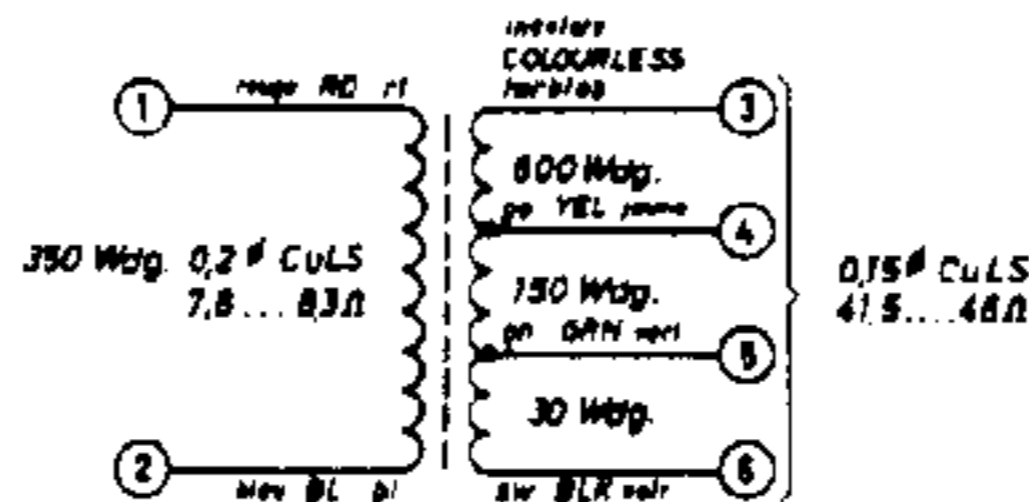
BV 9005—544 (TK 17 L)



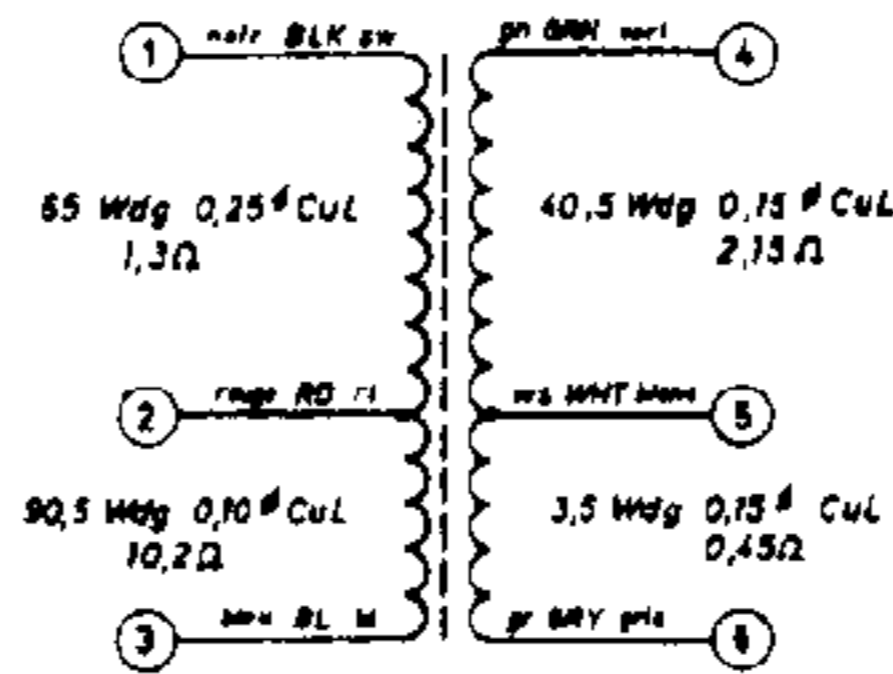
BV 9005—542 (TK 23 L)



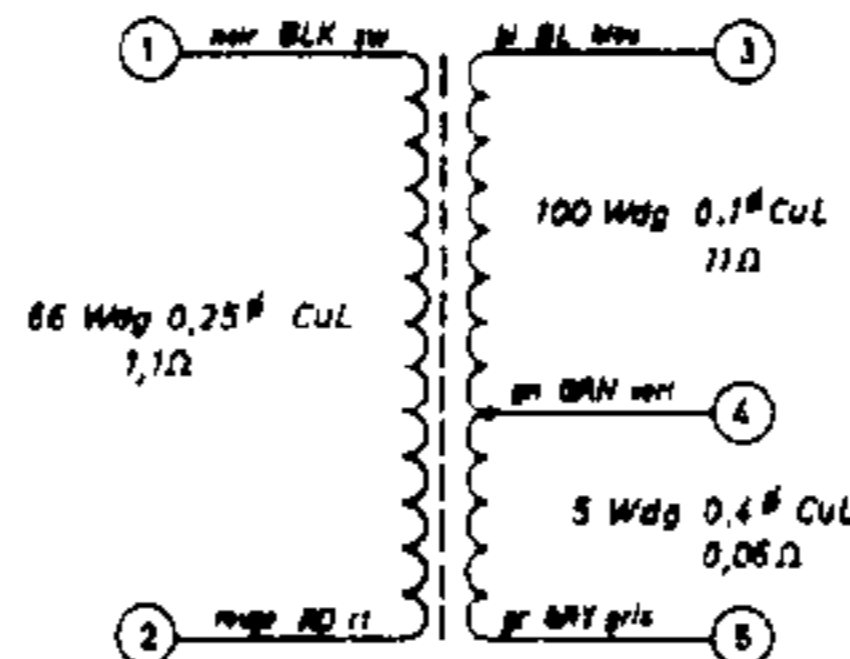
HF-Generatorspule
HF GENERATOR COIL
Bobine Générateur HF
BV 9281—086 (TK 14 L)



BV 9281—220 (TK 19 L)

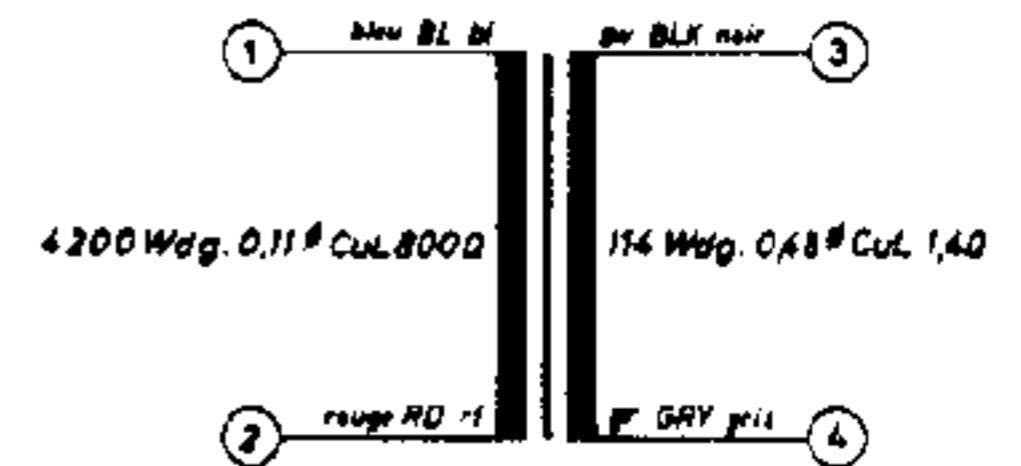


BV 9281—211 (TK 27 L)

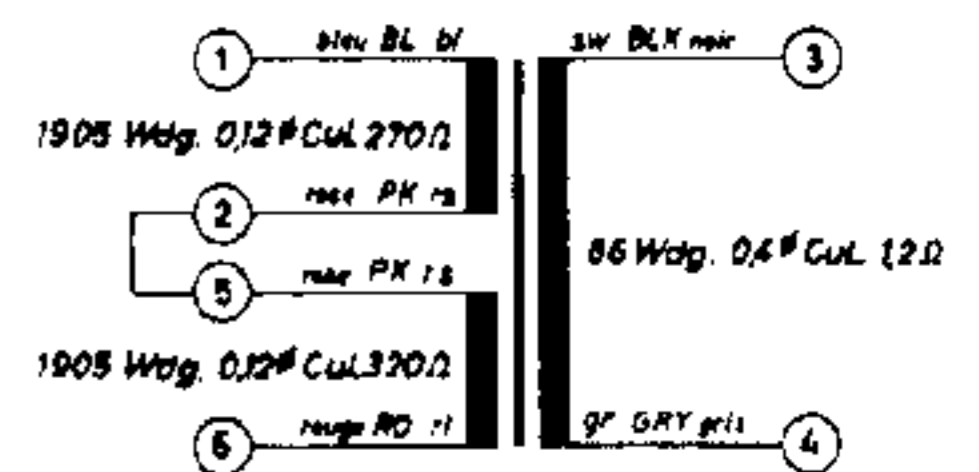


Wdg = turns = spires
CuL = copper wire = cuivre laque
varnish insulated
CuLS = copper wire varnish and silk insulated = culvre soie laque

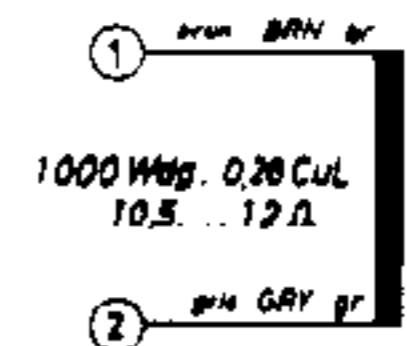
Ausgangstrafo
OUTPUT TRANSFORMER
Transfo de sortie
BV 9054—509 (TK 14, 17, 19, 23 L)



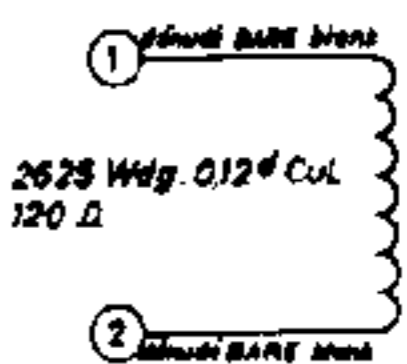
BV 9054—508 (TK 27 L)



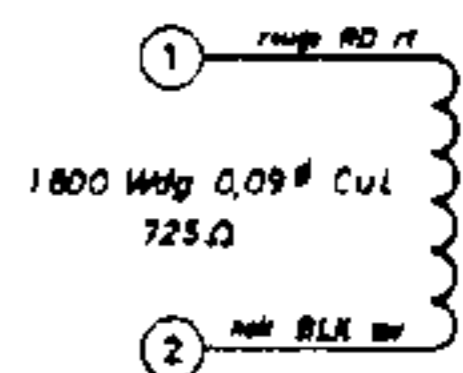
Tasten-Auslösemagnet
AUTO STOP SOLENOID
Electro-aimant de déclenchement des touches
BV 9281—223 (TK 19, 23, 27 L)



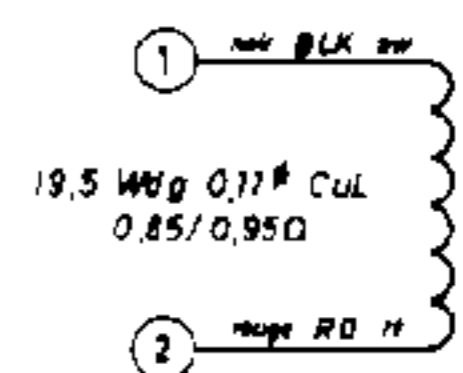
Saugkreisspule
ABSORPTION COIL
Bobine d'absorption
BV 9230—001 (TK 14, 17, 27 L)



BV 9281—210 (TK 27 L)



HF Drosselspule
HF CHOKE
Bobine d'absorption HF
BV 9281—070 (TK 27 L)



E L E K T R I S C H E R T E I L

Sicherungen

Netzsicherung 0,8 A
Anodenstromsicherung 125 mA } bei allen Geräten

Zusammenstellung der Einstellorgane

	TK 14 L	TK 17 L	TK 19 L	TK 23 L	TK 27 L
Aussteuerungsregler der EM 84	R 31 5 MΩ	R 31 5 MΩ	R 47 5 MΩ	R 67 5 MΩ	R 7 5 MΩ
Einstellregler für HF-Löschspannung	R 37 100 kΩ	R 37 100 kΩ	R 58 50 kΩ	R 37 50 kΩ	R 22 500 Ω
Trimmer für HF-Vormagnetisierung	C 19 60 pF	C 19 60 pF		C 24 60 pF	
bei Stereo Spur 1—2					C 101 60 pF
Spur 3—4					C 201 60 pF
bei Mono Spur 1—2					R 201 3 MΩ
Spur 3—4					R 101 3 MΩ
Entbrummer	R 39 1 kΩ	R 39 1 kΩ	R 61 1 kΩ	R 45 1 kΩ	
Kanal 1					R 124 1 kΩ
Kanal 2					R 224 1 kΩ
Pegel- und Lautstärkeregler	R 7 500 kΩ	R 6 500 kΩ	R 8 100 kΩ	R 9 100 kΩ	
Kanal 1					R 107 500 kΩ
Kanal 2					R 207 500 kΩ
Klangregler	R 27 500 kΩ	R 27 500 kΩ	R 62 500 kΩ	R 30 500 kΩ	R 15 1 MΩ
Sprechstromübereinstimmung					R 225 250 kΩ
Multiplayregler					R 12 50 kΩ
Höhenanhebung	BV 9230-001	BV 9230-001			
Einstellung bei:	Wiederg. 12 kHz	Wiederg. 12 kHz			Wiederg. 12 kHz
Kanal 1					BV 9281-210
Kanal 2					BV 9230-001
Einstellregler für Schwellpegel			R 29 5 kΩ	R 61 5 kΩ	
Einstellregler für Empfindlichkeit			R 30 250 Ω	R 62 500 Ω	

Meßwerte

(Meßschaltungen und Entzerrerkurven siehe Seiten E 1/2)

Nachfolgend aufgeführte Meßwerte sind der für die Fertigung geltenden Prüfvorschrift entnommen. Bei den Entzerrungsmessungen sind die Meßpunkte für eine überschlägige Messung angegeben. Zwischenwerte können aus den Entzerrerkurven entnommen werden und dürfen, wenn nicht anders angegeben, von diesen ± 1 dB abweichen.

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

Die Messung der HF- und NF-Spannungen erfolgt mit dem GRUNDIG Röhrenvoltmeter RV 56 oder TV 1. Zur oszillografischen Überwachung empfiehlt sich der Oszillograf W 2/13. Als Tonfrequenz-Generator für alle Frequenzgang-, Verstärkungs- und Entzerrermessungen empfehlen wir den GRUNDIG Schwebungssummer 295 oder TG 11. Angabe über Meßmethode und Meßschaltung befinden sich vor jedem Absatz. Die Meßwerte gelten für eine Netzspannung von 220 V $\pm 2\%$ 50 Hz und ein auf 220 V 50 Hz gestelltes Gerät. Bei U-Geräten ebenso für eine Netzspannung von 110 V $\pm 2\%$ 60 Hz und ein auf 110 V 60 Hz gestelltes Gerät.

1. Stromaufnahme (eff.)

	Mono und Stereo				
220 V 50 Hz					
1.1 Aufnahme	255 mA $\pm 10\%$	250 mA $\pm 10\%$	290 mA $\pm 10\%$	310 mA $\pm 10\%$	255 mA $\pm 10\%$
1.2 Wiedergabe	275 mA $\pm 10\%$	270 mA $\pm 10\%$	315 mA $\pm 10\%$	330 mA $\pm 10\%$	270 mA $\pm 10\%$
110 V 60 Hz					
1.3 Aufnahme	500 mA $\pm 10\%$	490 mA $\pm 10\%$	550 mA $\pm 10\%$	550 mA $\pm 10\%$	485 mA $\pm 10\%$
1.4 Wiedergabe	535 mA $\pm 10\%$	550 mA $\pm 10\%$	600 mA $\pm 10\%$	600 mA $\pm 10\%$	510 mA $\pm 10\%$

2. HF-Einstellung

(nach dem Auswechseln abgeschliffener Köpfe unbedingt durchzuführen).

- 2.1 Zum Messen der HF-Spannungen muß ein kapazitiver Spannungsteiler verwendet werden. Dieser ist unter der Bezeichnung VST 24 durch unsere örtlichen Niederlassungen zu beziehen.
- 2.11 Die Teilung erfolgt im Verhältnis 1:1000, so daß Spannungen in Volt auf den entsprechenden Millivoltbereichen abgelesen werden können.
- 2.12 Der Einstellregler und der Trimmer sollen zu Beginn der Messung auf Mitte eingestellt und das Gerät mindestens zwei Minuten in Stellung Aufnahme (TK 27 L Stereo Aufnahme) betrieben werden.
- 2.2 Zuerst wird die Löschspannung
eingestellt mit R 37 auf 70 V
- Löschspannung R 37 auf 9 V
am System mit der kleineren Spannung
- Vormagnetisierung R 58 auf 155 V
die Löschspannung muß dabei zwischen 70 . . . 100 V liegen.
- Löschspannung R 37 auf 9 V
am System mit der kleineren Spannung
- Löschspannung R 22 auf 9 V in Stereo
an beiden Systemen

	TK 14 L	TK 17 L	TK 19 L	TK 23 L	TK 27 L
2.3	danach wird die HF-Vormagnetisierung eingestellt mit C 19 auf 155 V	C 19 so daß der arithmetische Mittelwert beider Spannungen entsprechend der Farbkennzeichnung folgende Werte aufweist: rot-rot 55 V weiß-weiß 65 V schwarz-schwarz 75 V rot-weiß 60 V weiß-schwarz 70 V	—	C 24 wie TK 17 L	C 101 für Kopfsystem 1 und C 201 für Kopfsystem 2 so daß an beiden Systemen eine bestimmte Spannung nach folgender Farbkennzeichnung steht: rot 55 V weiß 65 V schwarz 75 V
2.4	Wegen der gegenseitigen Beeinflussung sind die Einstellungen nach 2.2 und 2.3 gegebenenfalls solange zu wiederholen, bis beide stimmen.				
2.5	Die Frequenzen des Generators betragen				
2.51	55 kHz Nachstellbar durch Verstellen des Kernes in der Generatorspule	55 kHz durch Verstellen des Kernes in der Generatorspule	52 . . . 58 kHz —	52 . . . 58 kHz —	52 . . . 58 kHz —
2.6	Bei Trickaufnahmen darf sich die Vormagnetisierung höchstens ändern um				
2.7	Einstellung bei Mono (nur TK 27 L) Bei Aufnahme 1—2 wird mit dem Einstellregler R 201 die Spannung am Kopfsystem I und bei Aufnahme 3—4 mit dem Einstellregler R 101 die Spannung am Kopfsystem II auf den richtigen Wert entsprechend der Farbkennzeichnung nachgestellt. Dabei muß die Löschspannung am dazugehörigen Löschkopfsystem liegen innerhalb $9 \text{ V} + 10\% - 5\%$				

3. Einzelteilprüfung

- 3.1 Tasten-Auslösemagnet (TK 19/23/27 L).
Die Prüfung erfolgt bei kaltem Tasten-Auslösemagnet an 175 V Unterspannung, das Gerät ist dabei auf 220 V eingestellt. Durch eine über den Abschaltbolzen laufende Schaltfolie, muß die eingerastete Starttaste sicher ausgelöst werden.
- 3.2 Gleichrichter G 3 (TK 19/23 L)
Typenbezeichnung E 45 C 5 (AEG), E 80 C 4 (SAF) und E 60 C 3 (Siemens)
Die Messungen sind bei einer Umgebungstemperatur von $55 \pm 2^\circ \text{C}$ durchzuführen.
Es ist eine Sperrspannung von 30 V anzulegen, der Sperrwiderstand muß dann $\geq 30 \text{ M}\Omega$ betragen.
Bei einem konstanten Strom von 3,5 mA muß der Durchlaßwiderstand $\leq 3 \text{ k}\Omega$ sein.
Die Spitzensperrspannung muß $\geq 125 \text{ V}$ sein.

4. Aufnahmekanäle TK 19/23 L

Regler (TK 23 L)

- 4.1 Die Eingangsspannungen sind über $100 \text{ k}\Omega$ einzuspeisen. Dieser Widerstand ist unmittelbar an der Eingangsbuchse des Gerätes anzubringen. Sie werden von einem Teiler (Ms. 1) oder direkt (Ms. 2) angegeben. Die Aufsprechströme sind als Spannungsabfall an einem parallel zum Hör-Sprechkopf liegenden Widerstand von 100Ω (Ms. 3) angegeben. Die Kontrollspannung ist nach Ms. 4 am abgeschlossenen Meßausgang angegeben. Der Wert des Kondensators versteht sich einschließlich der Leitungskapazität.
Der HF-Generator ist durch Kurzschließen des Löschkopfes abzuschalten.

- 4.11 Einspeisung: Mikro 1,2; Radio 1,2; Platte 3,2.
4.12 Messung: Kopfstrom an 100Ω , parallel zum Kopfsystem; Kontrollspannung an 1,2 der Buchse Hörer, welche mit $25 \text{ k}\Omega \pm 1\%$ und $150 \pm 20 \text{ pF}$ abgeschlossen ist.
4.13 Tasten: Aufnahme 45° gedreht in Stellung: Automatic-Aus, Start und beim Mikrofoneingang die Taste Mikro.

- | | TK 19 L | TK 23 L |
|--|--|--|
| 4.2 Verstärkung
Zuerst wird die Empfindlichkeit der Eingänge mit 1000 Hz kontrolliert. | | |
| 4.21 Für einen Spannungsabfall von an 100Ω nach Ms. 3 dürfen am Eingang Mikro 270 mV nach Ms. 1 erforderlich sein. | 5 mV | 3,4 mV |
| 4.211 Nachstellbar mit dem Empfindlichkeitsregler | R 30 | R 62 |
| Für die gleiche Messung dürfen an den anderen Eingängen erforderlich sein: | | |
| 4.22 Radio (nach Ms. 2) | $13,6 \text{ mV} \pm 1 \text{ dB}$ (12,1 . . . 15,25 mV) | $13,6 \text{ mV} \pm 1 \text{ dB}$ (12,1 . . . 15,25 mV) |
| 4.23 Platte (nach Ms. 2) | $120 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (95,1 . . . 151 mV) | $125 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (99,5 . . . 157 mV) |
| 4.24 An der Buchse Hörer stehen dabei nach Ms. 7 $1150 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (913 . . . 1448) (Wert notieren). | | |
| 4.25 Während dieser Messung wird auch die Aussteuerung der EM 84 kontrolliert.
Bei einem Spannungsabfall von an 100Ω , soll zwischen den Enden der Leuchtbalken ein feiner dunkler Strich erkennbar sein. | 5 mV | 3,4 mV |
| 4.251 Nachstellbar mit | R 47 | R 67 |

4.3 Frequenzgang

- 4.31 Die Frequenzgangmessung erfolgt am Eingang Mikro nach Ms. 2 mit konstant so daß sich bei 1000 Hz nach Ms. 5 an 100Ω 0,5 mV ergeben.
Die gesamte Messung wird auf diesen Einstellwert bei 1000 Hz bezogen.
- 4.32 Bei der Frequenz 66 Hz steigt die Spannung an 100Ω um Toleranz $\pm 1 \text{ dB}$
- | | TK 19 L | TK 23 L |
|---|--|---|
| 4.33 Bei der Frequenz 12000 Hz steigt die Spannung an 100Ω um Toleranz $\pm 1 \text{ dB}$ | $27 \text{ mV} \pm 0 \text{ dB}$ | $39,5 \text{ mV} \pm 0 \text{ dB}$ |
| | 2,3 dB auf 0,65 mV
(0,58 . . . 0,73 mV) | 2,3 dB auf 0,65 mV
(0,58 . . . 0,73 mV) |
| | 15 dB auf 2,8 mV
(2,5 . . . 3,14 mV) | 12,4 dB auf 2,08 mV
(1,85 . . . 2,33 mV) |

	TK 19 L	TK 23 L
4.34 Die Spitze des Aufsprechstromes liegt bei	13,4 ± 0,5 kHz	15,2 ± 0,4 kHz
4.35 Zwischenwerte siehe Entzerrerkurven Aufnahme		
4.4 Fremdspannung gemessen an 1,2 der Buchse Hörer (Ms. 7)		
4.41 Eingang Mikro mit 100 kΩ abgeschlossen	14 mV	14 mV
kurzgeschlossen	6 mV	6 mV
4.43 Eingang Radio offen (mit Leerstecker abgeschirmt)	8 mV	8 mV
kurzgeschlossen	6 mV	6 mV
4.45 Eingang Platte offen	8 mV	8 mV
4.46 Pegelregler zu	1 mV	0,7 mV
4.5 Regelschwelle		
4.51 Abweichend von 4.13 und 4.11 ist die Automatik nicht ausgeschaltet, also die Aufnahmetaste ohne zu drehen gedrückt, die Einspeisung erfolgt am Eingang Mikro nach Ms. 2.		
4.52 Bei einer Eingangsspannung von 44 mV muß an der Buchse Hörer die gleiche Spannung stehen wie unter 4.24.		
Ist ein Nachstellen erforderlich, so wird	R 29	R 61
zunächst ganz nach rechts (auf die Lötseite der Druckplatte gesehen) gestellt und abgewartet, bis die Spannung auf ihren Maximalwert (um 1700 mV) gestiegen ist.		
Erst dann erfolgt eine Neueinstellung auf den notierten Wert, durch Drehen des Reglers entgegen dem Uhrzeigersinn.		
4.53 Bei einer weiteren Kontrolle werden abweichend von 4.13 und 4.11 nur die Aufnahmetaste ohne zu drehen, und die Mikrotaste gedrückt und nach Ms. 2 über die Buchse Mikro eingespeist.		
4.54 Eine Eingangsspannung von 4,4 mV muß an der Buchse Hörer eine Spannung ergeben, die von der notierten Spannung unter 4.24 höchstens 2 dB abweicht.		
4.6 Anstiegszeit		
4.61 Abweichend von 4.13 ist die Aufnahmetaste ohne zu drehen gedrückt, die Messung erfolgt an der Buchse Hörer, welche nach Ms. 4 mit 25 kΩ und 10 nF abgeschlossen ist. Die Einspeisung geschieht nach Ms. 2 auf 3,2 der Buchse Platte mit 2400 mV.		
4.62 Wird die Eingangsspannung um 10 dB reduziert, so muß die Anstiegszeit, in der die Ausgangsspannung um 3 dB ansteigt, mindestens 35 Sekunden betragen.		

5. Wiedergabekanäle

- 5.1 Die angegebenen Werte beziehen sich auf eine Kapazität von 250 ± 30 pF der gesamten Meßanordnung einschließlich Kabel.
- 5.11 Einspeisung: Die Eingangsspannungen werden vor einem Teiler 1000/10 Ω angegeben nach Ms. 5. Der Widerstand 10 Ω liegt parallel zum jeweiligen Kopfsystem.
- 5.12 Messung: Die Ausgangsspannungen werden gemessen nach Ms. 6 an 3,2 und 5,2 bei TK 27 L der Buchse Radio.
- 5.13 Regler: Lautstärkeregl. auf, Klangregler hell.
- 5.14 Taste: Start

5.2 Verstärkung	TK 14 L	TK 17 L	TK 19 L	TK 23 L	TK 27 L
5.21 Mit einer Eingangsspannung von	38 mV ± 2 dB (30,2 . . . 47,8 mV)	40 mV ± 1 dB (35,6 . . . 44,9 mV)	35 mV ± 1 dB (31,2 . . . 39,3 mV)	39 mV ± 1 dB (34,7 . . . 43,7 mV)	22 mV ± 2 dB (17,5 . . . 27,7 mV)
bei 1000 Hz muß eine Ausgangsspannung einzustellen sein.	50 mV	100 mV	50 mV	100 mV	50 mV Beide Kanäle werden bei Stereobetrieb getrennt nacheinander in gleicher Weise gemessen.

- 5.22 Bei Abweichungen über ± 1 dB
- beachte die Verstärkung der Eingangsröhre ECC 83
- beachte die Verstärkung der Eingangsröhre ECC 83
- beachte die Empfindlichkeitseinstellung unter 4.21
- beachte die Empfindlichkeitseinstellung unter 4.21
- Die Eingangsspannungen beider Kanäle dürfen dabei max. um 2 dB von einander abweichen. Bei größeren Abweichungen beachte die Verstärkung der EF 86.

5.3 Frequenzgang

- 5.31 Die Messung erfolgt für alle Frequenzen mit konstanter Eingangsspannung. Sie ist bei 1000 Hz so einzustellen, daß sich die oben angeführten 50 bzw. 100 mV ergeben. Darauf sind alle anderen Meßfrequenzen zu beziehen.

5.32 Bei der Frequenz 66 Hz steigt die Ausgangsspannung um Toleranz	13,3 dB auf 231 mV ± 2 dB (183 . . . 291 mV)	12,2 dB auf 479 mV ± 1 dB (418 . . . 528 mV)	12 dB auf 200 mV ± 1 dB (178 . . . 224 mV)	14,6 dB auf 537 mV ± 1 dB (478 . . . 606 mV)	12 dB auf 200 mV ± 2 dB (159 . . . 252 mV)
---	---	---	---	---	---

5.33 Bei der Frequenz 12 kHz steigt die Ausgangsspannung um Toleranz	3,5 dB auf 75 mV ohne	1,6 dB auf 120 mV ohne	3,6 dB auf 76 mV ± 1 dB (67,8 . . . 85,4 mV)	1,6 dB auf 120 mV ± 1 dB (107 . . . 135 mV)	1,5 dB auf 59,5 mV ohne
	bei Abweichungen über ± 1 dB kann durch Einschrauben des Kernes von außen (bezogen auf die Bestückungsseite) in die Spule BV 9230-001 die richtige Anhebung eingestellt werden.	bei Abweichungen über ± 1 dB kann durch Einschrauben des Kernes von außen (bezogen auf die Bestückungsseite) in die Spule BV 9230-001 die richtige Anhebung eingestellt werden.			Bei Abweichung über ± 1 dB kann durch die BV 9281-210 im Kanal 1 bzw. 9230-001 im Kanal 2 die Anhebung nachgestellt werden.

	TK 14 L	TK 17 L	TK 19 L	TK 23 L	TK 27 L
5.34 Die Spitze der Ausgangsspannung bei den hohen Frequenzen liegt bei	13 ± 0,4 kHz	13,3 ± 0,4 kHz	—	—	13,6 ± 0,5 kHz
5.35 Zwischenwerte siehe Entzerrerkurven Wiedergabe					
5.4 Fremdspannung					
5.41 Bei Wiedergabebetrieb (ohne Band) darf die Fremdspannung maximal betragen:	2 mV	3 mV	2,5 mV	5 mV	Spur 1-2 oder 3-4 2,1 mV
5.42 Lautstärkeregler zu:	0,5 mV	0,8 mV	0,8 mV	0,8 mV	Spurschalter auf D 1,5 mV 0,8 mV
5.43 nachstellbar mit	R 39	R 39	R 61	R 45	R 124 (Kanal 1) und R 224 Kanal 2)

6. **Aufnahmekanäle** (TK 14 / 17 / 27 L)

6.1 Die Eingangsspannungen sind über 100 kΩ einzuspeisen. Dieser Widerstand ist unmittelbar an der Eingangsbuchse des Gerätes anzubringen. Sie werden vor einem Teiler (Ms. 1) oder direkt (Ms. 2) angegeben. Die Aufsprechströme sind als Spannungsabfall an einem parallel zum Hör-Sprechkopf liegenden Widerstand von 100 Ω (Ms. 3) angegeben. Die Kontrollspannung ist nach Ms. 4 am abgeschlossenen Meßausgang angegeben. Der Wert des Kondensators versteht sich einschließlich der Leitungskapazität.

Der HF-Generator ist durch Kurzschließen des Löschkopfes abzuschalten.

- 6.11 Einspeisung: Mikro 1,2, Radio 1,2, Platte 3,2; bei TK 27 L zusätzlich noch im Kanal 2: Mikro R 1,2, Radio 4,2, Platte 5,2.
- 6.12 Messung: Kopfstrom an 100 Ω, parallel zum Kopfsystem; Kontrollspannung an 1,2 der Buchse Hörer, welche mit 25 kΩ ± 1% und 150 ± 20 pF abgeschlossen ist.
- 6.13 Tasten: Aufnahme, Start und beim Mikrofoneingang die Taste Mikro.
- 6.14 Regler und Schalter: Pegelregler auf

Multiplayregler zu Spurschalter und Umschalter der Radiobuchse auf S.

6.2 **Verstärkung**

Zuerst wird die Empfindlichkeit der Eingänge mit 1000 Hz kontrolliert.

	TK 14 L	TK 17 L	TK 27 L
6.21 Für einen Spannungsabfall von an 100 Ω nach Ms. 3 dürfen an den Eingängen folgende Spannungen erforderlich sein.	5 mV	3,4 mV	3,4 mV
Mikrofon (nach Ms. 1)	215 mV ± 2 dB (171 ... 271 mV)	206 mV ± 2 dB (163 ... 260 mV)	190 mV ± 2 dB (151 ... 240 mV)
Radio (nach Ms. 2)	10 mV ± 2 dB (7,94 ... 12,6 mV)	10,6 mV ± 2 dB (9,42 ... 13,8 mV)	10 mV ± 2 dB (7,94 ... 12,6 mV)
Platte (nach Ms. 2)	100 mV ± 2 dB (79,4 ... 126 mV)	100 mV ± 2 dB (79,4 ... 126 mV)	80 mV ± 2 dB (63 ... 101 mV)
6.22 Dabei steht an der Buchse Hörer eine Spannung von	—	1400 mV ± 2 dB (1110 ... 1760 mV)	850 mV ± 2 dB (678 ... 1070 mV)
an C 10 eine Spannung von	13 V ± 2 dB (10,3 ... 16,4 V)	—	Die Eingangsspannungen beider Kanäle dürfen 2 dB voneinander abweichen.
6.23 Während dieser Messung wird auch die Aussteuerung der EM 84 kontrolliert.			
Bei einem Spannungsabfall von an 100 Ω soll zwischen den Enden der Leuchtbalke ein feiner dunkler Strich erkennbar sein.	5 mV	3,4 mV	3,4 mV
6.231 Nachstellbar mit	R 31	R 31	R 7
			Im Kanal 2 muß bei gleicher Aussteuerung der gleiche Kopfstrom sein. Bei Abweichungen über ± 1 dB kann mit R 225 auf den Sollwert nachgestellt werden.
6.3 Frequenzgang			
6.31 Die Frequenzgangmessung erfolgt am Eingang Mikrofon nach Ms. 1 mit konstant	22 mV ± 2 dB (17,5 ... 27,7 mV)	30 mV ± 2 dB (24 ... 38 mV)	28 mV ± 2 dB (22,2 ... 35,3 mV)
so daß sich bei 1000 Hz nach Ms. 3 an 100 Ω 0,5 mV ergeben. Die samte Messung wird auf diesen Einstellwert bei 1000 Hz bezogen.			
6.32 Bei der Frequenz 66 Hz steigt die Spannung an 100 Ω um Toleranz	5,7 dB auf 0,97 mV ± 2 dB (0,77 ... 1,22 mV)	6 dB auf 1 mV ± 1 dB (0,89 ... 1,12 mV)	5,5 dB auf 0,94 mV ± 2 dB (0,74 ... 1,18 mV)
6.33 Bei der Frequenz 12 000 Hz steigt die Spannung an 100 Ω um Toleranz	12,6 dB auf 2,13 mV ± 2 dB (1,69 ... 2,66 mV)	9 dB auf 1,4 mV ± 1 dB (1,25 ... 1,57 mV)	12 dB auf 2 mV (1,59 ... 2,52 mV)
6.34 Die Spitze des Aufsprechstromes liegt bei	11,8 ± 0,4 kHz	13 ± 0,4 kHz	bei 12 ± 0,5 kHz
6.35 Zwischenwerte siehe Entzerrerkurven Aufnahme			

7.	Endstufen	TK 14 L	TK 17 L	TK 19 L	TK 23 L	TK 27 L
7.1	Die Messung erfolgt bei Wiedergabe parallel zu einem Widerstand von $5 \Omega \pm 2\%$ (Ms. 7), der anstelle des Lautsprechers angeschlossen wird (Kontakte 1,2 der Lautsprecherbuchse).					
7.11	Einspeisung: wie beim Messen des Wiedergabekanals (Ms. 5) unter Beachtung einer Kontrollspannung an 3,2 der Buchse Radio (Ms. 6).					
7.12	Regler: Lautstärkeregl. auf, Klangregler hell.					
7.13	Taste: Start					
7.2	Verstärker und Klirrfaktor					
7.21	Bei 333 kHz darf eine Ausgangsspannung von	2,75 V	2,75 V	2,75 V	2,75 V	2,4 V
	einen Klirrfaktor (K_{tot}) von höchstens 6% aufweisen dabei stehen an 3,2 der Buchse Radio	$300 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (258 ... 378 mV)	$360 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (285 ... 455 mV)	$335 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (278 ... 442 mV)	$360 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (285 ... 455 mV)	$280 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (222 ... 353 mV)
7.3	Frequenzgang					
7.31	Dazu wird für alle Meßfrequenzen eine Kontrollspannung von 100 mV an 3,2 der Buchse Radio konstant gehalten. Parallel zu 5Ω müssen dann zu messen sein:					
7.32	Bei der Frequenz 1000 Hz eine Spannung von:	$840 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (666 ... 1056 mV)	$790 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (627 ... 994 mV)	$840 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (668 ... 1060 mV)	$760 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (604 ... 956 mV)	$1030 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (820 ... 1300 mV)
	66 Hz	$880 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (702 ... 1105 mV)	$890 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (707 ... 1120 mV)	$800 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (636 ... 1010 mV)	$800 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (636 ... 1010 mV)	$650 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ (517 ... 820 mV)
	12 000 Hz	$710 \text{ mV} \pm 3 \text{ dB}$ (502 ... 1004 mV)	$540 \text{ mV} \pm 3 \text{ dB}$ (381 ... 762 mV)	$580 \text{ mV} \pm 3 \text{ dB}$ (410 ... 820 mV)	$570 \text{ mV} \pm 3 \text{ dB}$ (402 ... 804 mV)	$510 \text{ mV} \pm 3 \text{ dB}$ (360 ... 720 mV)
7.33	jedoch bei Klangregler dunkel (12 000 Hz) eine Spannung von:	$110 \text{ mV} \pm 3 \text{ dB}$ (78 ... 156 mV)	$110 \text{ mV} \pm 3 \text{ dB}$ (78 ... 156 mV)	$95 \text{ mV} \pm 3 \text{ dB}$ (67,4 ... 134,8 mV)	$110 \text{ mV} \pm 3 \text{ dB}$ (78 ... 156 mV)	$115 \text{ mV} \pm 3 \text{ dB}$ (81,5 ... 163 mV)
7.4	Fremdspannung die Fremdspannung darf betragen					
7.41	Klangregler hell	14 mV	20 mV	14 mV	20 mV	14 mV
7.42	Lautstärkeregl. zu	8 mV	8 mV	7 mV	8 mV	7 mV

8. Messung über Band

8.1	Die angegebenen Werte beziehen sich auf LG S 26 Charge Nr. 110 211 oder vergleichbare Type. Zum Aufnehmen wird über den Eingang Radio 1,2 und 4,2 bei TK 27 L nach Ms. 2 eingespeist. Bei Wiedergabe wird an Radio 3,2 und 5,2 bei TK 27 L nach Ms. 6 gemessen. Die Kapazität der gesamten Meßanordnung einschließlich Kabel soll innerhalb $250 \pm 30 \text{ pF}$ liegen.					
8.11	Aufnahme, Tasten: Start	und Aufnahme	und Aufnahme	und Aufnahme 45° gedreht in Stellung Automatic aus	und Aufnahme 45° gedreht in Stellung Automatic aus.	und Aufnahme
	Regler: Pegelregler auf, Klangregler hell.					
8.12	Wiedergabe, Taste: Start. Regler: Lautstärkeregl. auf, Klangregler hell.					
8.2	Verstärkung					
8.21	Eine vollausgesteuerte Aufnahme bei 1000 Hz muß eine Mindestausgangsspannung von ergeben.	540 mV	620 mV	680 mV (Wert notieren)	635 mV (Wert notieren)	500 mV
8.22	—	—	—	Eine Aufnahme mit genau der gleichen Eingangsspannung, aber abweichend von 8.11, Aufnahme-taste nur gedrückt, darf höchstens eine um 2,5 dB kleinere Ausgangsspannung als unter 8.21 er-geben.	Eine Aufnahme mit genau der gleichen Eingangsspannung, aber abweichend von 8.11, Aufnahme-taste nur gedrückt, darf höchstens eine um 2,5 dB kleinere Ausgangsspannung als unter 8.21 er-geben.	Die Wiedergabe-spannungen beider Kanäle dürfen sich höchstens um 4 dB unterscheiden.
8.3	Störspannung unbewertet gemessen, darf höchstens betragen					
8.31	Wiedergabekanal allein	2 mV	3 mV	2,5 mV	5 mV	2,5 mV
8.32	Wiedergabe einer gelöschten 66 Hz Vollpegelzeichnung	3 mV	4 mV	3,5 mV	6 mV	3,5 mV
8.33	Störspannungsabstand bezogen auf die maximale Fremdspannung am Wiedergabekanal:	48,6 dB	46,5 dB	48,7 dB	40,5 dB	46 dB

8.4	Frequenzgang:	TK 14 L	TK 17 L	TK 19 L	TK 23 L	TK 27 L
	Zulässige Abweichung der Meßpunkte einer Aufnahme mit 1/10 (—20 dB) der für Vollaussteuerung benötigten Eingangsspannung, bezogen auf 1 kHz					
	333 Hz . . . 10 kHz		± 4 dB	± 4 dB	± 4 dB	
	66 Hz und 12 kHz		+ 4 – 6 dB	+ 4 – 6 dB	+ 4 – 6 dB	
	66 . . . 10 kHz	+ 3 – 5 dB				± 4 dB
	12 kHz	– 7 dB				– 6 dB
8.5	Klirrfaktor					
8.51	Eine Aufnahme mit 333 Hz und einer Eingangsspannung von auf den Eingang Mikro, darf einen Klirrfaktor (K_{tot}) von höchstens 6% aufweisen	Vollpegel	—	mit Automatic	mit Automatic	Vollpegel
		—	44 mV	44 mV	44 mV	—
8.6	Tonhöschwankungen					
	Gehörrechtig bewertet, in Bandmitte gemessen mit EMT 418:				± 0,25% bei allen Geräten	
8.7	Bandgeschwindigkeit					
	gemessen mit einer Bandlänge von 9,525 m über 100".				9.525 cm/s ± 2% bei allen Geräten	

Die Regelschaltung im TK 19/23 L

Die Werte in Klammern beziehen sich auf TK 23 L.

Ein ausführlicher Aufsatz darüber ist bei der Vorstellung des TK 19 Automatic im Heft Februar 1963 der „Technischen Informationen“, Seiten 505 bis 514 zu finden. Die folgende Abhandlung befaßt sich deshalb nur mit der prinzipiellen Anwendung im Gerät.

Der Aufnahmekanal des TK 19/23 L ist durch den Einstellregler R 30 (R 62) auf eine bestimmte Verstärkung voreingestellt. Zu Beginn einer Messung fällt auf, daß sich die Schaltung wie bei jedem anderen Gerät ohne Automatik verhält, dessen Pegelregler voll aufgedreht ist.

Wenn also z. B. an den Eingang Radio eine kleine Spannung (2 . . . 3 mV) beliebiger Frequenz angelegt wird, so ergibt das im Hör-Sprechkopf einen bestimmten Strom. Gleichzeitig wird eine dem Sprechstrom proportionale Spannung dem Gitter (1. System) der Regelröhre zugeführt. Diese Röhre ist mit einer Gleichspannung (Schwellspannung) so weit vorgespannt, daß sie sperrt, solange der Kopfstrom unterhalb des Wertes für Vollaussteuerung des Bandes bleibt. Bis dahin passiert also in der Regelröhre nichts. Die Einstellung der Schwellspannung erfolgt mit R 29 (R 61). Wird die Eingangsspannung so weit erhöht, daß der Kopfstrom über den Wert der Vollaussteuerung ansteigen würde, so öffnet die Regelröhre, da in diesem Augenblick die zugeführte NF-Spannung den Wert der Schwellspannung übersteigt. Durch die Kathodenfolgerstufe (2. System) wird dann der Speicherkondensator C 6 (C 26) über den Gleichrichter G 3 so lange mit negativer Spannung aufgeladen, bis die beiden regelbaren Verstärkerstufen (EF 86/EF 83) die Verstärkung des Aufnahmekanals so weit herabgeregelt haben, daß das Ausgangssignal den Schwellwert der Regelröhre nicht mehr übersteigt.

Das Zurückregeln geschieht innerhalb 100 . . . 200 ms also außerordentlich schnell. Die Entladung von C 6 (C 26) dauert dagegen bis zu 15 Minuten, so daß die Verstärkung nur langsam wieder ansteigt.

In der Praxis sieht das so aus:

Durch Anspielen der lautesten Stelle einer Aufnahme, regelt das Gerät die Verstärkung automatisch so weit zurück, daß diese lauteste Stelle gerade Vollaussteuerung des Bandes ergibt. Da die Verstärkung zwar schlagartig absinkt, aber nur langsam wieder hochgeregelt wird, erscheinen nachfolgende mittlere Lautstärken und Pianostellen jeweils im richtigen Dynamikabstand.

Die große Entladezeit des C 6 (C 26) von ca. 15 Minuten sorgt dafür, daß sogar lang andauernde Pianostellen ohne die Dynamik einzuengen, aufgenommen werden können.

Bei einem Vergleich handgeregelt oder automatische PegelEinstellung kommen TK 19 und 23 L gut weg. Es ist zu erkennen, daß die in diesen Geräten angewandte Regelschaltung mit reiner Rückwärtsregelung nicht etwa nur eine Hilfe für den technisch Unbegabten sein soll. Die Schaltung trägt vielmehr dazu bei, daß das Gerät immer optimal arbeitet. Das heißt: Fortissimostellen steuern das Band tatsächlich voll aus, aber ohne die Gefahr einer Übersteuerung; Pianissimostellen erscheinen im richtigen Abstand, also ohne Dynamikkompression.