

GRUNDIG

K. KELLER
 W. HETTRICH
 R. FESSER

Cassetten-Tonbandgerät in Bausteintechnik **C 410**

Cassetten-Tonbandgeräte wurden in den vergangenen Jahren immer mehr zu Publikumsbeliebten. Sie werden in vielen Varianten angeboten. Als Cassettenrecorder, als Cassettenrecorder mit FM-Teil oder als Kofferempfänger mit Cassettenenteil wurden vornehmlich Geräte für den stehenden Betrieb und mit dem Drehnebelhalter gefertigt. Durch die neue Flachbauweise des C 410 bot sich die Steuerung der Gerätemechanik mittels Drucktasten an. Schieberegler, das integrierte Netzteil mit der Ladeautomatik für den GRUNDIG Dryfit-PC-Akku und das hochempfindliche Kondensatoreinbaumikrofon mit FET-Verstärker kennzeichnen den universellen Anwendungsbereich dieses Recorders.

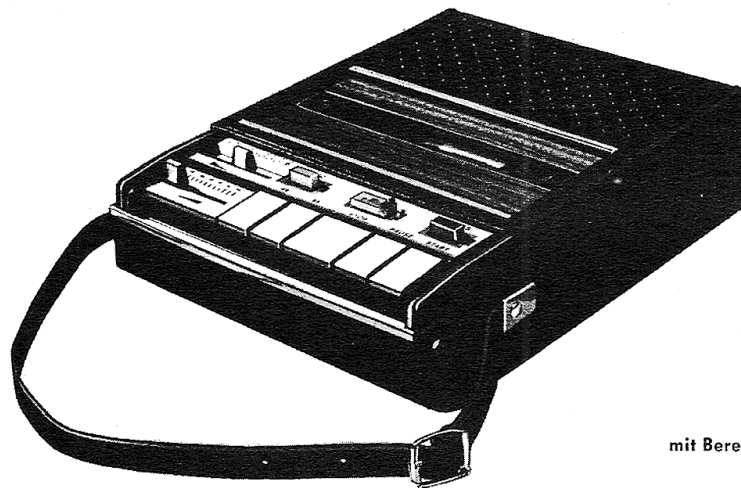


Bild 1
 GRUNDIG C 410
 mit Bereitschaftstasche 499

Mechanischer Teil

Das GRUNDIG C 410 ist ein Cassetten-Tonbandgerät für Aufnahme und Wiedergabebetrieb, dessen Bedienelemente für vorzugsweise liegenden Betrieb angeordnet sind. Aber auch in allen anderen Lagen ist es voll betriebsfähig. Auf der Oberseite des Gerätes sind (in Bild 1 von links nach rechts) folgende Bedienungsorgane zu erkennen: Lautstärkereglern und Klangregler, beide als Schieberegler ausgebildet. Anschließend nach rechts folgen die Drucktasten zur Laufwerkbetätigung, darüber angeordnet ist die Aufnahmetaste, das Batterieanzeigeelement und die Cassettenfachtaaste. Das Instrument gibt durch Druck auf die integrierte Taste Auskunft über den Zustand der Batterien oder den Ladezustand des eingesetzten Akkus. Die Aufnahmetaste ist nur bei eingelegter Cassette mit Aufnahme freigegeben, d. h. mit nicht ausgebrochenen rückseitigen Stegen drückbar. Durch Überkleben der beiden Öffnungen auf der Cassettenrückseite mit kräftiger Selbstklebefolie kann man übrigens bespielte Cassetten wieder aufnahmebereit machen.

Einfache Handhabung durch übersichtliches Tastenfeld

Zum Einlegen der Cassette ist die Cassettenfachtaaste zu Drücken, wobei der Cassettenaufnahmeschacht aufspringt. Bei geöffnetem Deckel wird die Cassette zwischen die mit Blattfedern versehenen seitlichen Kunststoffführungen bis zum Anschlag eingeschoben, wobei jeweils die dem Cassettenfachtaaste zugewandte Seite der Cassette aufgenommen oder abgespielt wird. Durch leichten Druck von Hand gegen den gefederten Deckel verschwindet die Cassette im Gerät, und der Cassettenfachtaaste rastet ein. Das Gerät ist damit spielbereit. Bei Betätigen der Starttaste beginnt das Tonband sofort anzulaufen. Danach kann beliebig bei kürzeren Unterbrechungen die Pausetaaste oder bei längeren Pausen bzw. Beendigung der Aufnahme oder Wiedergabe die Stoptaste gedrückt werden. Zum schnelleren Auffinden bestimmter Bandstellen dienen die Tasten „Schneller Vorlauf“ und „Schneller Rücklauf“. Die beiden letzteren Tasten müssen beim Betätigen festgehalten werden, da sie nicht

einrasten. Ist die Starttaste durch die Stoptaste ausgelöst, kann die Cassettenfachtaaste betätigt werden. Nach aufgesprungenem Cassettenfachtaaste ist die vorher eingelegte Cassette zum Umdrehen oder Wechseln griffbereit.

Anschlußbuchsen (Bild 2)

In der Geräterückseite befinden sich drei Buchsenöffnungen mit folgenden Anschlußmöglichkeiten:

- Eine 7-pol. Universaleingangs- und Ausgangsbuchse. Die Teilung der Buchse ist so gestaltet, daß sowohl 3-, 5- und 7-polige Normstecker benutzt werden können. Hier läßt sich ein Rundfunkgerät, Plattenspieler oder ein Mikrofon anschließen. Bei Verwendung eines GDM 308 kann Start/Stop des Bandes vom Mikrofon aus fernbedient werden. Es sind jedoch auch alle anderen Mikrofone ohne Schalteinrichtung verwendbar. Bei Anschluß eines Zubehörsteckers wird das eingebaute Mikrofon automatisch abgeschaltet.
- Eine Lautsprecherbuchse zum Anschluß eines Außenlautsprechers bzw. Kopfhörers zum Mithören bei Aufnahme.
- Eine Netzanschlußbuchse. Bei Netzbetrieb werden durch Einstecken der Netzkabelkupplung eingesetzte Batterien abgeschaltet. Ist ein Akku eingesetzt, wird er durch die eingebaute Ladeautomatik gleichzeitig aufgeladen.

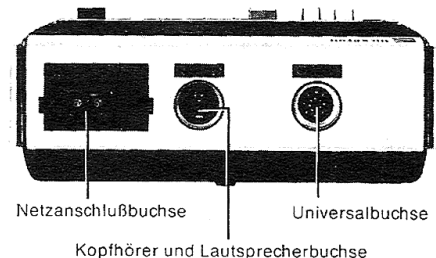


Bild 2 Anschlußbuchsen

Grundaufbau und Gehäuse Öffnen des Gehäuses

Zuerst ist das Batteriefach im Boden durch Schieben in Pfeilrichtung zu öffnen. Nun können die Batterien oder der an gleicher Stelle einsetzbare Akku entnommen werden. Nach Herausdrehen der vier Kreuzschlitz-

schrauben im Gehäuseboden läßt sich dieser abnehmen. Jetzt sind Teile der Antriebsmechanik, der Motor, die Drucktastenuntersicht, der Netztrafo, die Verstärkerplatte, die Klangreglerplatte und das eingebaute Mikrofon sichtbar. Ohne weitere Demontage sind jetzt schon einige Meß- und Einstellarbeiten möglich: z. B. Einstellen der Bandgeschwindigkeit, Einstellen der Akkuladespannung, Einstellen des Endstufenruhestroms und Einstellen des Anzeigeinstrumentes. Zum Durchführen weiterer Arbeiten kann die Druckplatte herausgeklappt werden. Dazu sind die beiden Schrauben **e** und die beiden oberen Schrauben **b** herauszudrehen und der Stecker **26** zu ziehen. Die Druckplatte kann nun seitlich weggeklappt werden. Durch Trennen der Steckverbindungen **27** und **28** kann die Verstärkerdruckplat-

te als Einheit aus dem Gerät genommen werden. Nun kann das Gerätechassis nach dem Herausdrehen von je zwei Schrauben **b** und **c** und dem Öffnen des Cassettendeckels aus dem Gehäuse-Oberteil genommen werden.

Gehäuse und Cassettendeckel bestehen aus einem stabilen und schlagfesten Kunststoff. Der Cassettendeckel wird nur durch zwei kräftige Zugfedern gehalten, die sowohl zum Öffnen als auch zu einwandfreier Scharnierführung dienen. Für ausreichende Dämpfung des aufspringenden Cassettendeckels sorgen Gummipuffer.

Antrieb

Beim C 410 wurde die Laufwerkmechanik so konstruiert, daß nur ein einziger Riemen, nämlich zwischen Motor und Schwungmasse erforder-

lich ist. Alle weiteren Antriebsfunktionen erfolgen über Reibräder.

Für die Bandwickel sind Rutschkupplungen vorhanden, die für den erforderlichen Aufwickelbandzug sorgen. Die rechte Kupplung **1** steht mit einem Zwischenrad **2** im Eingriff, welches von einer Gummireibrolle von sehr kleinem Durchmesser auf der Tonwelle **3** angetrieben wird und daher durch seine niedrige Drehzahl zu geringem Stromverbrauch beiträgt.

Vom elektrisch geregelten Motor **4**, der abgeschirmt in einem Blechgehäuse **5** sitzt, führt ein geschliffener Vierkanriemen **6** zur groß dimensionierten Schwungscheibe **7**. Die Schnellauffunktionen werden von einem Ansatz der Schwungscheibe **7** durch ein zweistufiges Schnellauf-Antriebsrad **8** übertragen. In der Stellung „Schneller Vorlauf“ wird der obere Reibbelag dieses Rades mit der rechten Kupplung **1** in Eingriff gebracht, während der kleinere untere Gummiring von der Schwungscheibe angetrieben wird. Beim „Schnellen Rücklauf“ schwenkt das Antriebsrad **8** nach links und treibt über das Zwischenrad **2**, das die Drehrichtung umkehrt, die linke Kupplung **10**. In Stellung „Start“ wird, um Strom zu sparen, das Antriebsrad von der Schwungmasse abgehoben, gleichzeitig wird das Zwischenrad **2** zwischen dem Reibbelag der Tonwelle und der rechten Kupplung **1** in Eingriff gebracht.

Kupplungen

Beide Kupplungen **1**, **10** werden außerhalb des Gerätes montiert und eingestellt, das übertragbare Drehmoment ist jedoch unterschiedlich; bei der rechten Kupplung für den Aufwickelbandzug 33 ± 5 pcm, während an der linken Kupplung $63 \dots 80$ pcm eingestellt werden. Zwischen der oberen Reibscheibe und der unteren Kupplungsscheibe mit Gummireibring liegt eine Filzscheibe zur Erzeugung des gleichmäßigen Drehmomentes. Als verbindendes Führungs- und Lagerelement für die Kupplungen dient ein Messingrohr, dessen Bohrung auf einer chassissfesten Achse läuft. Durch die aufgesteckten Kappen **11** werden die Kupplungen im Gerät axial gesichert.

Zwischenräder

Es finden drei Zwischenräder aus hochwertigem Kunststoff Verwendung, deren Funktion bereits im Kapitel Antrieb erläutert wurde.

Das Antriebsrad **8** mit zwei geschliffenen Gummireibringen für schnellen Vor- und Rücklauf ist in einem Spritzgußhebel gelagert. Dieser Hebel wird durch einen Federdraht am Schnellaufhebel nach rechts und damit das Antriebsrad **8** bei Schnellvorlauf gefedert gegen die rechte Kupplung **1** und die Schwungschei-

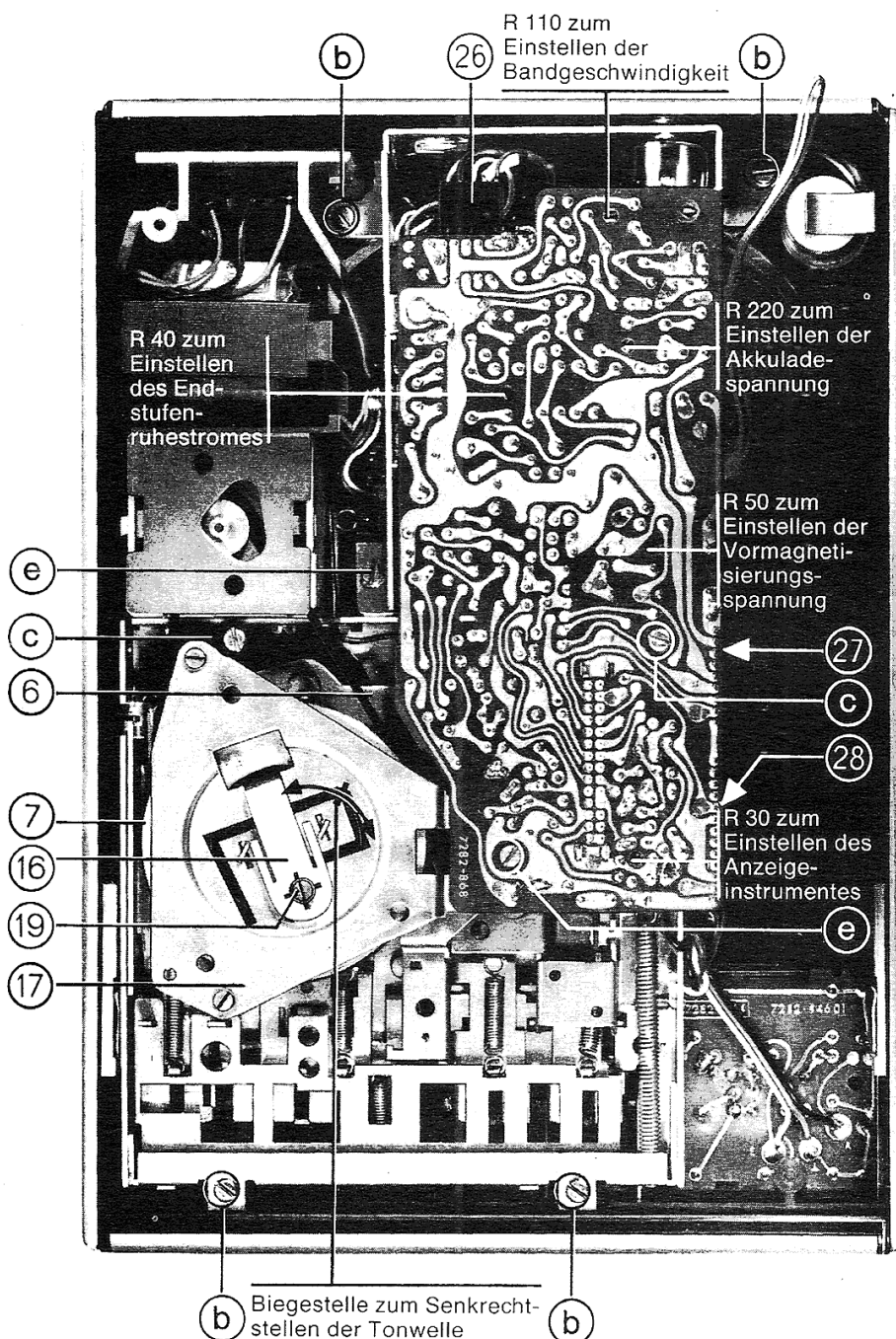
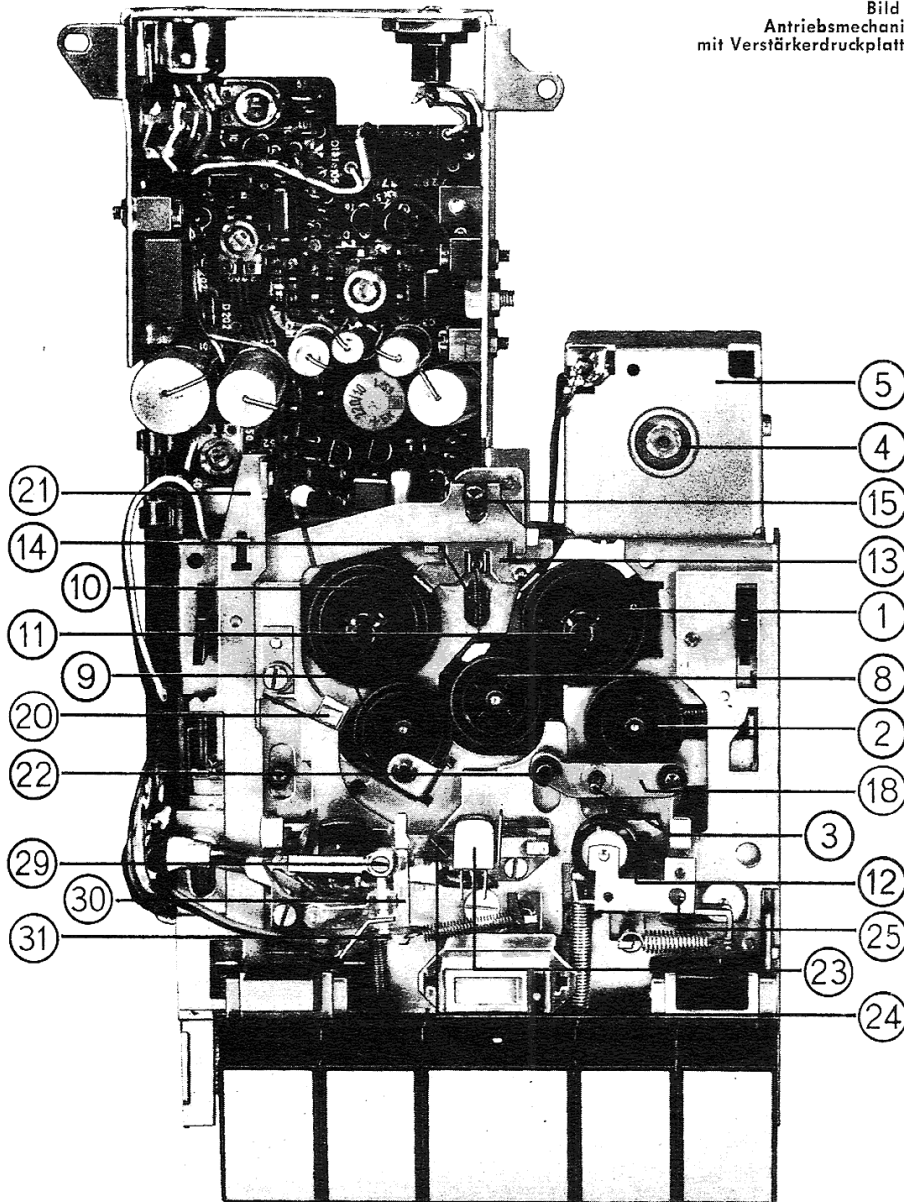


Bild 3 Untersicht nach Abnahme des Bodens

Bild 4
Antriebsmechanik
mit Verstärkerdruckplatte



be gedrückt. In Stellung „Rücklauf“ gibt der Schnellaufhebel das Antriebsrad frei, es nähert sich, unterstützt von der Zugfeder, dem Zwischenrad 9. Jetzt wird im einziehenden Betrieb die linke Kupplung 10 angetrieben. Das Vorlaufrad 2 ist so justiert, daß bei Drücken der Pausetaste im Startbetrieb das Vorlaufrad erst dann außer Eingriff kommt, wenn die Andruckrolle 12 bereits maximal 0,2 mm von der Tonwelle 3 abgehoben hat. Dadurch werden Bandschlaufen sicher vermieden.

Bremsen

Bei Cassettengeräten sind gut arbeitende Bremsen sehr wichtig, da bei Schlaufenbildung innerhalb der Cassette die Gefahr besteht, daß beim Einschalten „Bandsalat“ auftritt, der zum Ausfall des Gerätes führt. Schlaufenbildung in der Cassette und damit Ausfall des Gerätes wird auch durch Erschütterung lose herumliegender Cassetten begünstigt. Aus diesem Grunde ist der Kunde darauf hinzuweisen, Cassetten immer in den Schutzhüllen aufzubewahren.

Bei der Konstruktion des C 410 wurde auf sicher schlaufenfrei arbeitende Bremsen Wert gelegt. Ein einfaches Blechteil 13 mit zwei Gummireibbelägen wird durch eine Zugfeder 14 bei „Stop“ gleichzeitig radial gegen beide Kupplungen gedrückt. Der rückwärtige Cassetten-Auflagebolzen 15 dient als Drehpunkt. Anlagewinkel an der Kupplung, Reibmoment und Drehpunkt sind so gewählt, daß die einfallende Bremse von der jeweils abwickelnden Kupplung eingezogen wird. Dadurch hebt die Bremse von der aufwickelnden Kupplung ab, die somit frei weiterdreht und keine Bandschlaufe entstehen läßt. Einstellungen sind nicht notwendig.

Schwingscheibe mit Tonwelle

Die untere Lagerung der Tonwelle 3 ist durch eine selbsteinstellende Sinterkalotte 16 in der Lagerplatte 17 gegeben. Im oberen Chassisbereich läuft die Tonwelle in einem Sinterlager 18. Das Axialspiel der Tonwelle ist beim C 410 exakt einstellbar.

Vor dem Einstellen muß die Schwingscheibe 7 fühlbares Axialspiel ha-

ben. Danach ist die Schraube 19 am Druckstück zuerst festzuziehen bis Motoraufnahme um 100 mA steigt, dann zu lockern, bis die Stromaufnahme ihr Minimum erreicht hat. Anschließend wird das Druckstück so nachgestellt, bis die Stromaufnahme um maximal 2 mA ansteigt. Zuletzt ist die Schraube zu verlacken. Die Schwingscheibe 7 läuft jetzt in axialer Richtung völlig spielfrei.

Schaltfunktionen, Steuerung des Antriebs

Alle mechanischen Gerätefunktionen werden über Drucktasten gesteuert. was bei den einzelnen Schaltstellungen innerhalb des Gerätes geschieht, ist nachfolgend kurz erläutert:

Startbetrieb

Durch Drücken der Starttaste wird der gesamte Schlitten in Richtung auf die Kupplungen hin bewegt, dabei kommt das Antriebsrad 2 in Eingriff zwischen Tonwelle und rechte Kupplung. Gleichzeitig hebt der Bremshebel 13 von den Kupplungen ab, das Schnellauf-Antriebsrad 8 wird von der Schwingscheibe 7 abgehoben, und der Grundbremshebel 20 drückt gegen die Rücklaufkupplung 10. Jetzt drückt auch die Andruckrolle 12 gegen die Tonwelle 3.

Pausetaste

Durch Drücken der Pausetaste im Startbetrieb wird zuerst die Andruckrolle 12 von der Tonwelle 3 abgehoben, dann wird das Antriebsrad 2 außer Eingriff gebracht. Das Band bleibt stehen, obwohl sich der Motor weiterdreht.

Stoptaste

Durch Drücken der Stoptaste im Aufnahme- bzw. Wiedergabebetrieb werden die gerasteten Tasten ausgelöst.

Schneller Vor- und Rücklauf

Durch Drücken der Taste „Schneller Vorlauf“ schwenkt das Antriebsrad 8, welches von der Schwingscheibe 7 angetrieben wird, zur rechten Kupplung 1.

Durch Drücken der Taste „Schneller Rücklauf“ schwenkt das Schnellauf-Antriebsrad 8 zum Rücklaufad 9, welches die Rücklaufkupplung 10 antreibt. Gleichzeitig wird jeweils die Bremse 13 abgehoben. Die beiden Schnellauf-Tasten sind nicht rastbar, sie müssen für die gewünschte Dauer des Schnellaufs gedrückt gehalten werden. Selbstverständlich sind die Schnellauffunktionen im Startbetrieb bei Aufnahme und Wiedergabe gesperrt, und umgekehrt.

Aufnahmetaste

Erst beim Einlegen einer Cassette mit Aufnahme freigabe, d. h. mit den rückwärtigen Stegen, wird über den Aufnahmesperrschieber 21 die Auf-

nahmefaste entriegelt. Jetzt kann die Aufnahmefaste gedrückt werden. Sie wird von der Starttaste in ihrer jeweiligen Endstellung verriegelt.

Bandlauf und Cassettenlage

Die genaue Lage der Cassette wird in horizontaler Richtung durch drei weit auseinanderstehende Auflagebolzen gegeben, während zur vertikalen Führung die beiden Bolzen ② in die Führungslöcher der Cassette eintauchen. Diese beiden Bolzen, sie wurden gegenüber den Vorgänger-Modellen verstärkt ausgeführt, dienen der richtigen Cassettenlage im Gerät. Da bei Cassetten-Tonbandgeräten häufig bespielte Cassetten Verwendung finden, sind ein exakter Bandlauf, hohe Wiederkehrgenauigkeit und Kopfspalt senkrechtstellung von großer Bedeutung. Aus diesem Grunde besitzt das C 410 einen stabilen Kopfhalter aus Druckguß, der Lösch- und Kombikopf zu einer geschlossenen Baugruppe verbindet. Der Kombikopf ③ für Aufnahme- und Wiedergabe ist über eine Blattfeder justierbar mit dem Kopfhalter verbunden. Die Schraube ④ dient dem Senkrechtstellen des Kopfes für optimale Höhenwiedergabe und ist auch bei komplettem, laufendem Gerät durch eine kleine Öffnung zwischen Cassettendeckel und Gehäuse erreichbar. Die beiden Höhenführungsbleche liegen jeweils links und rechts außerhalb der Köpfe, so daß das Tonband von äußeren Einflüssen weitgehend freigehalten, in definierter Höhe den Kopfspiegel tangiert. Die exakte Bandführung ist sehr wichtig, deshalb ist das Bandführungsblech am Kombikopf justierbar und wird im Prüffeld mit optischen Meßeinrichtungen auf $\pm 20 \mu\text{m}$ genau zum Kopfspalt eingestellt. (Ersatzköpfe werden nur mit eingestellter Höhenführung und Taumelfeder komplett ausgeliefert.) Das Eintauchen der Köpfe in die Cassettenöffnungen bei Stellung „Start“ geschieht durch den Schlitten, mit dem der Kopfhalter einstellbar verschraubt ist.

Auf dem Kopfhalter sitzt gleichfalls der Bolzen ⑤ mit Lagerhebel ⑥ als Band-Endabschalter. Bei Startbetrieb (Aufnahme und Wiedergabe) wird durch Straffen des Bandes am Wickelende der Kontakt geöffnet und dadurch der Motorstromkreis unterbrochen. Die Kontaktgabe ist mit der Schraube 31 einstellbar. Der Schlitten bildet übrigens mit dem Kopfhalter und Andruckrollenmechanismus eine Baugruppe. Wichtig für den exakten Bandlauf ist die Achsparallelität zwischen Tonwelle ③ und Gummian-druckrolle ②, die leicht kontrolliert bzw. im Bedarfsfall verstellt werden kann. Hebt man die Andruckrolle durch Druck auf die Rollenmitte ab, so muß der zur Tonwelle entstehende Spalt parallel sein, nötigenfalls kann

durch Biegen bei ⑤ nachjustiert werden. Zur Kontrolle einer eventuellen Winkelabweichung in Bandlaufrichtung wird die laufende Andruckrolle nach oben axial verschoben und muß nach 5 bis 15 Umdrehungen nach unten gelaufen sein.

Die Grundbremsfeder ⑦, die auf dem linken Arm des Schlittens montiert ist, dient der Erhöhung des Bandzuges bei „Start“ und erzeugt an der linken Kupplung ⑧ ein Abwickelmoment von 2 bis 4 pcm. Einstellbar durch Biegen der Feder.

Servicehilfen

Nachschmieren aller Gleit- und Lagerstellen der Gerätemechanik erfolgt mit Ölen und Fetten aus dem GRUNDIG Schmiermittelsatz für Tonbandgeräte. Zum Einstellen und Überprüfen der Bandgeschwindigkeit, zum Senkrechtstellen des Kopfes sowie zur Kontrolle von Spurlage, Frequenzgang und Pegel steht die GRUNDIG Testbandcassette Typ 466 zur Verfügung. Mehr für den Kunden als für den Servicetechniker ist die Reinigungscassette 461 bestimmt. Zum Kontrollieren und Einstellen des Bandlaufes gibt es die Bandlaufcassette 35079—103. Zur Kontrolle und zum Einstellen der Eintauchtiefe der Köpfe und der richtigen Funktion des Band-Endabschalters gibt es die Lehre 5999—076.

Elektrischer Teil

Die Eingangsstufe ist eine spannungs- und stromgegenggekoppelte Emitterschaltung. Aus diesem Grunde ist die Stufe als besonders stabil und klirrarml zu bezeichnen. Die Bestückung mit dem rauscharmen NPN-Silizium-Planar-Transistor BC 239 C zeichnet diese Stufe weiter aus. Auf das Rauschen der ersten Stufe muß besonders geachtet werden, da dies ja in allen darauffolgenden Stufen weiter verstärkt wird. Deshalb wurde auch auf die optimale Rauschanpassung durch geeignete Wahl des Kollektorstromes und der Generatorinnenwiderstände geachtet.

Bei einem gewählten Kollektorstrom von ca. $200 \mu\text{A}$ sind zur optimalen Rauschanpassung Generatorinnenwiderstände bis etwa $20 \text{ k}\Omega$ zulässig, ohne daß sich der Rauschpegel wesentlich verändert. In Stellung Aufnahme kann der maximale Eingangswiderstand, begrenzt durch $R_2 = 18 \text{ k}\Omega$, bis zu $16 \text{ k}\Omega$ betragen. Bei Wiedergabe bildet das „Z“ des Kombikopfes mit ca. $1,2 \text{ k}\Omega$ bei $f = 1 \text{ kHz}$ den Eingangswiderstand. Die anzuschließenden Signalquellen legen den Eingangsspannungsbereich fest, welchen die Eingangsstufe verarbeiten muß. Die Empfindlichkeit des Kondensator-Einbau-Mikrofons

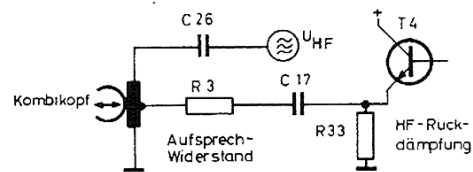
liegt bei etwa $0,4 \text{ mV}$ pro μbar . Das passende Fernsteuermikrofon GDM 308 aus dem Zubehörprogramm liegt mit seiner Empfindlichkeit knapp darunter.

Legt man nun die minimale Eingangsempfindlichkeit für Vollaussteuerung auf diese $0,4 \text{ mV}$ fest, so sollte der Eingangsverstärker noch eine Dynamik von $+ 40 \text{ dB}$ verarbeiten können. Das ergibt einen Eingangsspannungsbereich von $0,4 \text{ mV}$ bis 40 mV . Bei Aufnahme vom Rundfunkgerät nach DIN 45310 erhält man Eingangsspannungen von $0,1 \text{ mV}$ bis 2 mV pro $\text{k}\Omega$ Eingangswiderstand (Stromeinspeisung). Bei einem gewählten R_2 von $18 \text{ k}\Omega$ beträgt der Eingangswiderstand, wie bereits erwähnt, $16 \text{ k}\Omega$. Dies ergibt einen zu verarbeitenden Eingangsspannungsbereich für Rundfunkaufnahmen von $1,6 \text{ mV}$ bis 32 mV . Zum Anschluß von Signalquellen mit hohen Ausgangssignalen (z. B. Plattenspieler) können an der Diodenbuchse die Kontakte 3–2 verwendet werden. Der Widerstand R_1 ($2,2 \text{ M}\Omega$) zwischen den Kontakten 1 und 3 bildet mit dem Eingangswiderstand der Eingangsstufe einen Spannungsteiler. Deshalb können Eingangsspannungen von 55 mV bis $5,5 \text{ V}$ angelegt werden.

Der Ausgangswiderstand der Eingangsstufe beträgt ca. $20 \text{ k}\Omega$. Um hörbare Verzerrungen durch das Stellglied der Automatik (Dioden D3 und D4) auszuschließen, darf die NF-Spannung am Ausgang der 1. Stufe nur ca. 10 mV betragen. Die Spannungsverstärkung der Eingangsstufe wurde auf 26 dB festgelegt, um bei $0,4 \text{ mV}$ Eingangsspannung unter 10 mV Ausgangsspannung zu bleiben. Betrachtet man die Eingangsstufe als elektrischen Vierpol, so bildet dessen Ausgangswiderstand und das Automatik-Stellglied (Dioden D3 und D4) eine Reihenschaltung. Diese wirkt als Eingangsspannungsteiler für die nachfolgende Entzerrergruppe.

Zur Toleranzenengung der Ausgangsspannung des Wiedergabeverstärkers ist die Automatik auch bei Wiedergabe in Betrieb, allerdings ist ihr Regelbereich durch R 12 ($27 \text{ k}\Omega$) auf etwa 6 dB eingengt. Mit dieser Maßnahme wurde, unabhängig von Kombikopf- und Verstärkertoleranzen, ein nahezu gleichbleibender Ausgangspegel am Meßpunkt „A“ erzielt. Damit erreicht man eine ausgewogene Wirkung der Physiologieschaltung des Klangregelnetzwerkes.

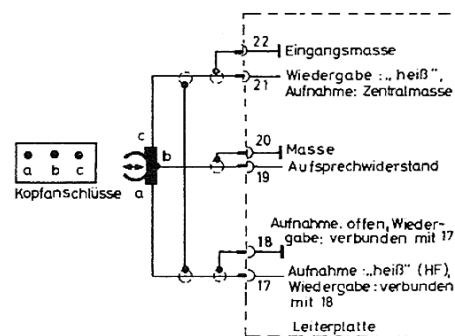
Die Entzerrergruppe ist als bewährte, gleichstromgekoppelte Dreierstufe aufgebaut. Die notwendigen Entzerrungen wurden über reine RC-Netzwerke erreicht (umschaltbar für Aufnahme und Wiedergabe). Der dritte Transistor der Entzerrergruppe ist als



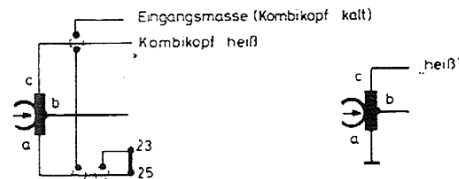
HF-Rückdämpfung

Emitterfolger ausgeführt. Dessen niedriger Ausgangswiderstand gewährleistet konstante Ausgangsspannungen auch bei Lastschwankungen (zum Beispiel Einpegeln der Automatik). Ein weiterer Vorteil liegt in der dadurch möglichen hohen Dämpfung der Rückwirkung der Vormagnetisierungs-Hochfrequenz auf den Vorverstärker Ausgang. Durch die Wirkung des Kombikopfes als Sparttransformator wird die HF-Spannung zur Fußpunktanzapfung hin untersetzt. Die HF-Rückdämpfung wird mit dem Spannungsteiler, bestehend aus Aufsprechwiderstand (R_3) und Ausgangswiderstand des Emitterfolgers erreicht. Wegen des niedrigen Ausgangswiderstandes des Emitterfolgers kann auf einen HF-Sperrkreis, der meist auch noch abzugleichen ist, verzichtet werden.

Kopfverdrahtung



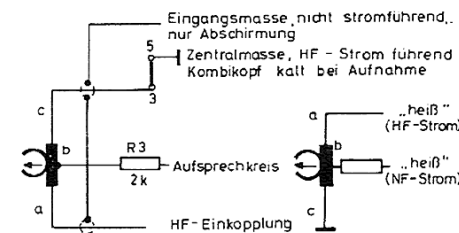
In Stellung Wiedergabe liegt der Kombikopf direkt am Eingang der Eingangsstufe (T1). Die Kopfmasse ist auf die Eingangsmasse geschaltet. Durch diese Maßnahme wird ein



Kopfanschluß bei Wiedergabe

Wiedergabe (schematisch)

mögliches Einbrummen (Trafo usw.) auf die Eingangsstufe verhindert. Bei Aufnahme wird der Kombikopf an der Wiedergabeseite auf Zentralmasse gelegt. Dadurch kann der



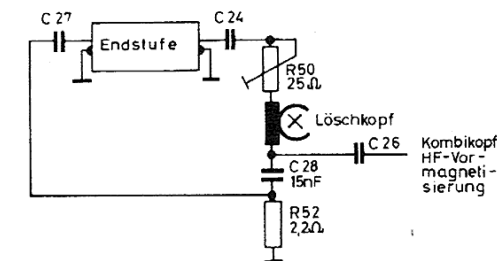
Kopfanschluß bei Aufnahme

Aufnahme (schematisch)

Vormagnetisierungsstrom den Vorverstärker nicht verseuchen, außerdem werden durch diese wechselseitige Beziehung auf Masse NF-Verkopplungen aller Art verhindert. Der Kombikopf wird also von Stellung Wiedergabe zu Stellung Aufnahme umgepolt. Die Umschalter, z. B. Verstärkereingang und HF-Vormagnetisierung (18 V), kann man durch diese Maßnahme so weit voneinander trennen, daß schädliche Schaltkapazitäten auf ein Minimum begrenzt bleiben.

Endstufe

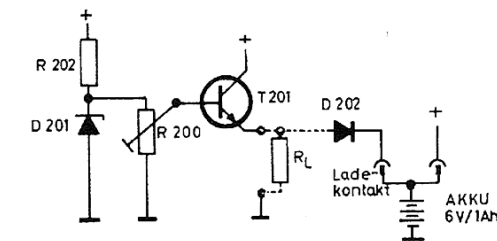
Die in bewährter Technik aufgebaute Endstufe mit den Transistoren T6, T7, T8, T9 und dem Heißleiter R56 gewährleistet eine gute Temperaturstabilität. In Stellung Wiedergabe beträgt die maximale Ausgangsleistung ca. 800 mW an $7,5 \Omega$. Bei Aufnahme arbeitet die Endstufe als Oszillator. Sie schwingt dann mit einer Frequenz von ca. 55 kHz. Der Löschkopf und



Endstufe bei Oszillatorbetrieb

C28 bilden einen Serienresonanzkreis. R50 wirkt als Schwingkreisgüteregeger. Der Schwingstrom, der durch R52 fließt, ergibt einen Spannungsabfall, welcher zur Rückkopplung verwendet wird. Für Meßzwecke kann die Rückkopplung an R52 (Meßpunkte G-H) kurzgeschlossen werden, wodurch der Oszillator zu schwingen aussetzt.

Netzteil



Das Netzteil stabilisiert die Versorgungsspannung des Verstärkers und ist gleichzeitig als Ladeeinrichtung

für den passenden GRUNDIG dryfit-Akku aus dem Zubehörprogramm gedacht.

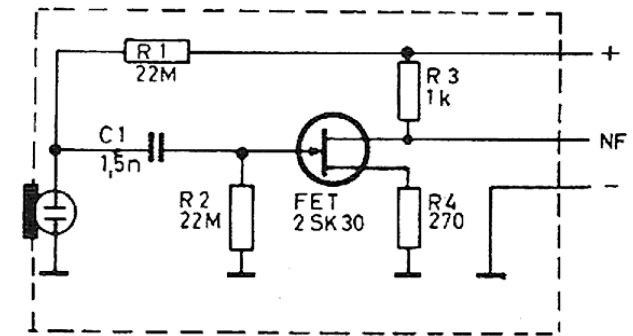
Der Längstransistor T 201 ist als Emitterfolger ausgeführt. Die Zenerdiode D 201, die in Serie zum Strombegrenzungswiderstand R 202 liegt, stabilisiert die Basisspannung. Zur Einstellung der Emitterspannung ist ein Parallelwiderstand zur Zenerdiode als Spannungsteiler ausgeführt. Um den Akku bei längerer Lagerung in Stellung Batteriebetrieb nicht über den Germaniumtransistor T 201 zu entladen, wurde eine Silizium-Diode (D 202) als Entladungsschutz eingebaut. Außerdem schützt diese Diode den Akku vor schädlichem Pufferbetrieb. Diese Silizium-Ventildiode (D 202) hat eine Schleusenspannung von ca. 0,7 V. Der Akku besitzt 3 Bleizellen, welche auf max. 2,3 V aufgeladen werden dürfen. Der Ladeerhaltungsstrom liegt dann bei

etwa 10 mA. Die max. Akkuladespannung beträgt also $3 \times 2,3 \text{ V} = 6,9 \text{ V}$. Wird diese Spannung, die während der gesamten Lebensdauer am Akku stehen darf, am Ladekontakt bei 10 mA Strombelastung eingestellt, so liegt die Verstärkerbetriebsspannung um die Schleusenspannung der Ventildiode höher, also bei ca. 7,6 V. Dies entspricht wieder der Versorgungsspannung bei Batteriebetrieb. Der Ladekontakt für den Akku wird nur beim Einsetzen eines Akkus mit Batterie+ verbunden. Dadurch wird der Ladebetrieb für eingesetzte Trockenbatterien bei Netzbetrieb verhindert.

Das Einbaumikrofon

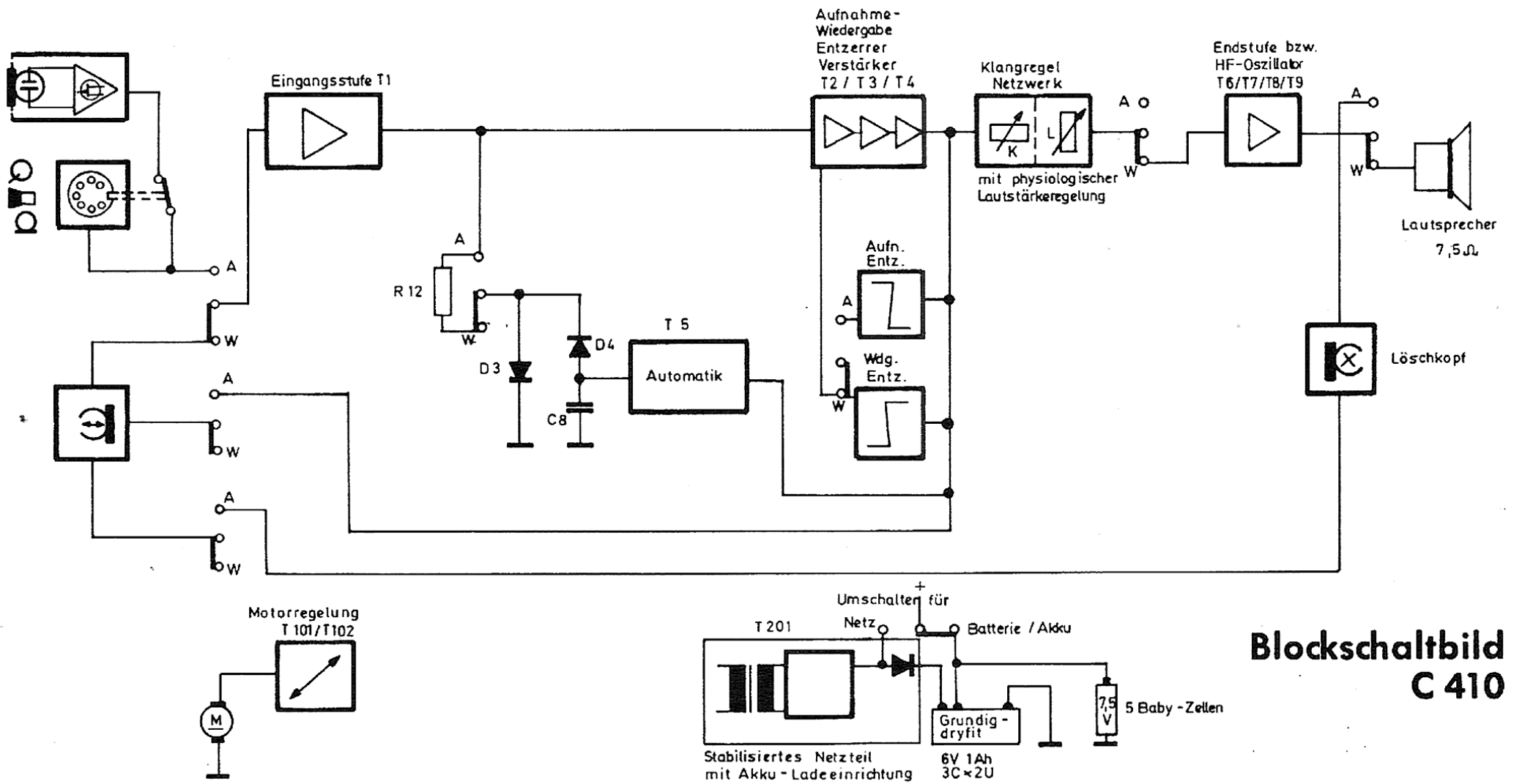
ist ein hochwertiges Kondensatormikrofon, welches in fortschrittlicher Niederspannungstechnik ausgeführt ist. Es besteht aus dem eigentlichen Mikrofon und einem nachgeschalteten, einstufigen Verstärker mit Feld-

effekt-Transistor. Wie man aus dem Schaltbild ersieht, besitzt der FET-

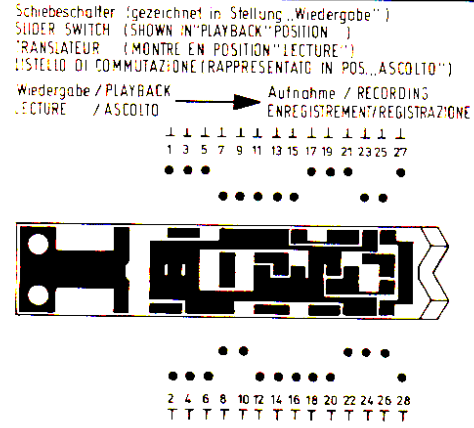
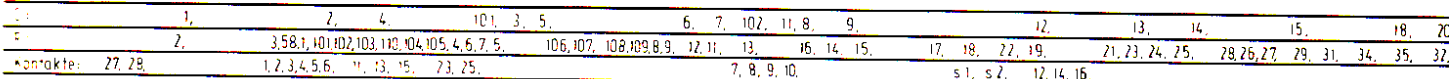
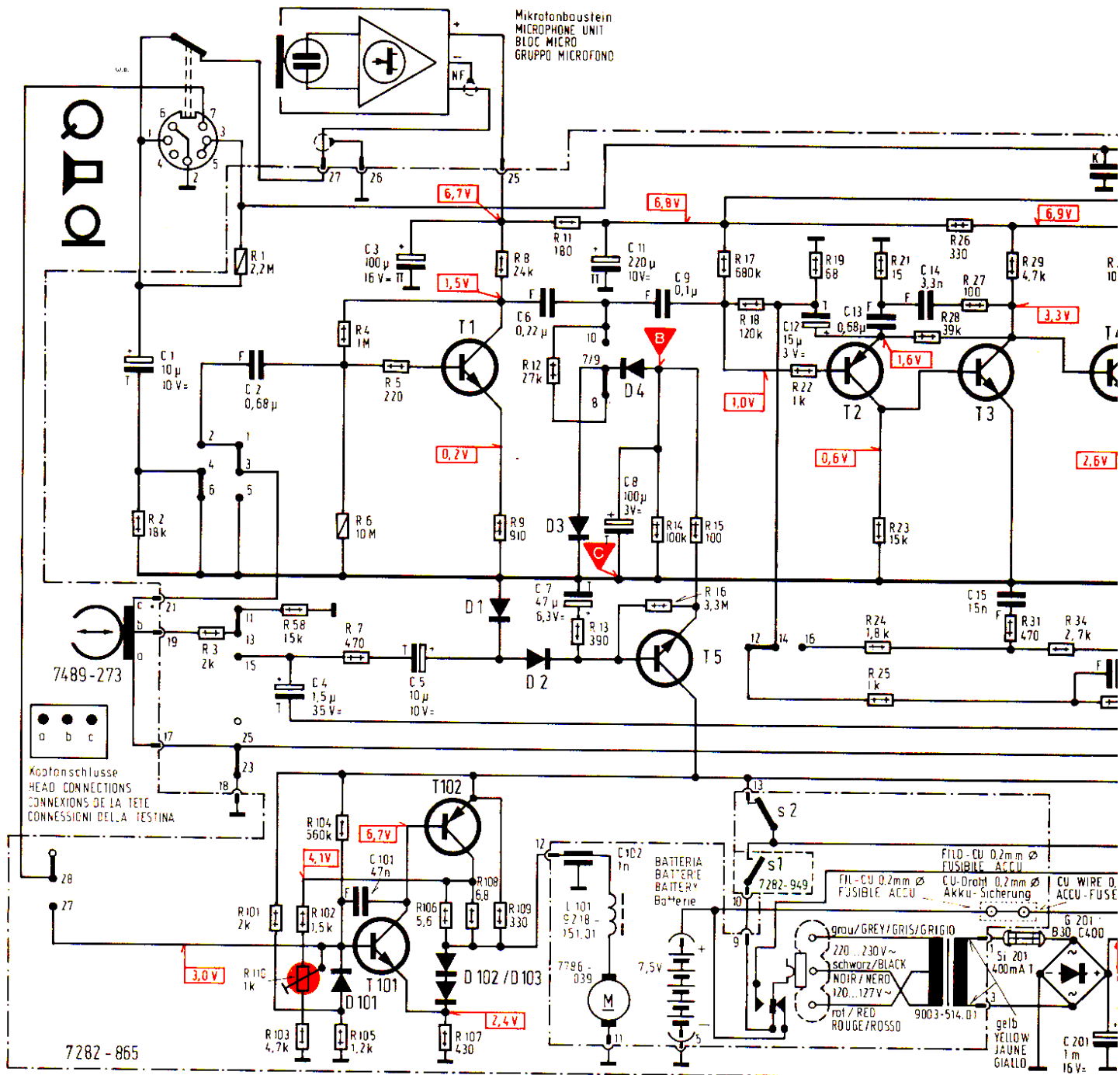


Mikrofonbaustein

Verstärker keinen Auskoppelkondensator. Auch C 1 im Gesamtschaltbild des C 410 dient einem anderen Zweck. Er verhindert bei Wiedergabe, wenn der Aufnahmeingang zum Vermeiden von Übersprechen durch die Schiebeschalterkontakte 4-6 kurzgeschlossen ist, daß die Versorgungsspannung von T 1 über den 1-k Ω -Widerstand des Kondensatormikrofons und die NF-Leitung zu sehr belastet wird.



Blockschaltbild C 410



Schiebeschalter (gezeichnet in Stellung „Wiedergabe“)
 SLIDER SWITCH (SHOWN IN "PLAYBACK" POSITION)
 "TRANSLATEUR" (MONTRÉ EN POSITION "LECTURE")
 (SISTEMA DI COMMUTAZIONE (RAPPRESENTATO IN POS. "ASCOLTO"))

Wiedergabe / PLAYBACK
 LECTURE / ASCOLTO

Aufnahme / RECORDING
 ENREGISTREMENT / REGISTRAZIONE

Printspritze
 PRINT TAG
 CONTACT PAR FICHE
 PUNTA SALDATAIO

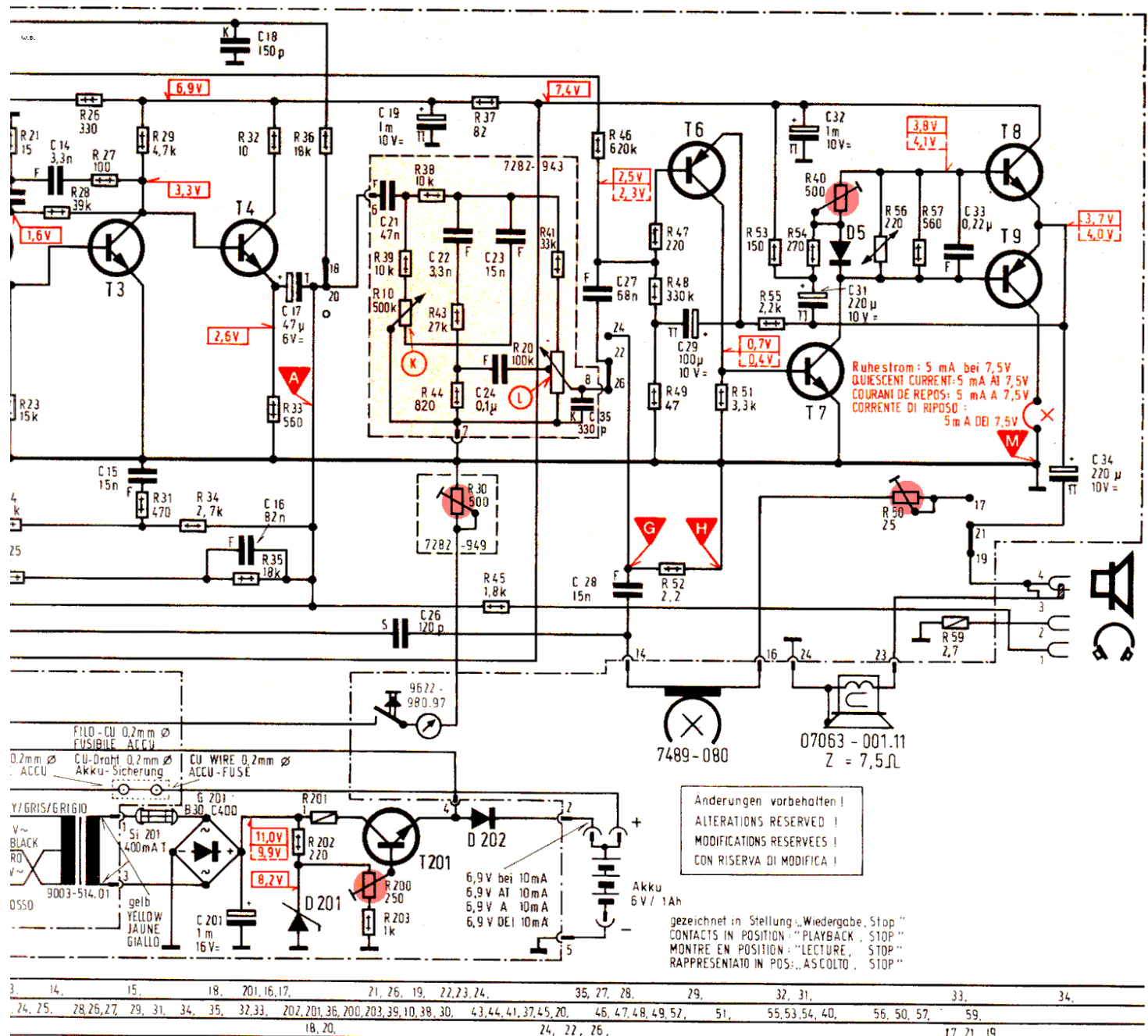
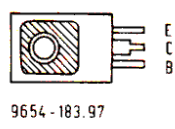
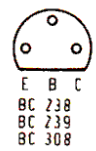
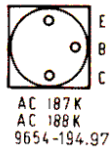
Betriebsart FUNCTION FONCTION POSIZIONE DI FUNZIONAMENTO	s 1	s 2
Rücklauf FAST REWIND REBOBINAGE AVVOLGIMENTO VELOCE DA DESTRA A SINISTRA	●	
Vorlauf FAST WIND AVANCE RAPIDE AVVOLGIMENTO VELOCE DA SINISTRA A DESTRA	●	
Aufnahme RECORDING ENREGISTREMENT REGISTRAZIONE	●	
Start START MARCHE START	●	*

Spannungen bei Wiedergabe
 ohne Signal mit Multivari HD
 (R_i = 33kΩ / V) gegen Minus gemessen
 (bei Netzbetrieb / 220V~)

ALL VOLTAGES AT PLAYBACK
 MEASURED WITHOUT SIGNAL WITH MULTIVARI HD
 (INPUT RESISTANCE = 33kΩ / V) AGAINST
 (ON MAINS OPERATION / 220V~)

TENSIONS EN POSITION LECTURE
 MESURE SANS SIGNAL AVEC MULTIVARI HD
 (RESISTANCE = 33kΩ / V) PAR RAPPORT A
 (EN FONCTIONNEMENT SUR SECTEUR / 220V~)

TENSIONI IN ASCOLTO
 MISURATO SENZA SEGNALE CON MULTIVARI
 (R_i = 33kΩ / V) CON NEGATIVO A MASSA
 (ALIMENTAZIONE DI RETE / 220V~)



3, 14, 15, 18, 20, 16, 17, 21, 26, 19, 22, 23, 24, 35, 27, 28, 29, 32, 31, 33, 34, 24, 25, 28, 26, 27, 29, 31, 34, 35, 32, 33, 20, 21, 36, 20, 20, 39, 10, 38, 30, 43, 44, 41, 37, 45, 20, 46, 47, 48, 49, 52, 51, 55, 53, 54, 40, 56, 50, 57, 59, 18, 20, 24, 22, 26, 17, 21, 19,	<p>Spannungen bei Wiedergabe ohne Signal mit Multavi HO (R_i = 33kΩ/V) gegen Minus gemessen. (bei Netzbetrieb / 220V~)</p> <p>ALL VOLTAGES AT PLAYBACK MEASURED WITHOUT SIGNAL WITH MULTAVI HO (INPUT RESISTANCE = 33kΩ/V) AGAINST MINUS. (ON MAINS OPERATION / 220V~)</p> <p>TENSIONS EN POSITION LECTURE MESURE SANS SIGNAL AVEC MULTAVI HO (RESISTANCE = 33kΩ/V) PAR RAPPORT A MINUS (EN FONCTIONNEMENT SUR SECTEUR / 220V~)</p> <p>TENSIONI IN ASCOLTO MISURATO SENZA SEGNALE CON MULTAVI HO (R_i = 33kΩ/V) CON NEGATIVO A MASSA. (ALIMENTAZIONE DI RETE / 220V~)</p>	<p>11 BC 239 C 12 BC 308 A/B 13 BC 238 B/C 14 BC 238 B/C 15 BC 238 C 16 BC 308 A/B 17 BC 238 B/C 18 AC 187 K 19 AC 188 K 101 BC 238 B 102 9654-183.97 1201 9654-194.97</p> <p>D1 9654-027.97 D2 9654-211.97 D3 9654-211.97 D4 9654-211.97 D5 9654-088.06 D101 9654-026.25 D102 102 / 1V4 D103 102 / 1V4 D201 9654-161.97 D202 9654-188.97</p>	<p> Eiko Tantal-Eiko Tiefemperatur-Eiko LOW TEMPERATURE CAPACITOR COND. BASSE TEMPERATURE CONDENSATORE ELETTROLITICO A BASSA TEMPERATURA</p> <p> Styrotflex-Kondensator Folien-Kondensator Keramik-Kondensator 1/8 W 1/3 W</p>	<p>Durchführungskondensator FEED-THROUGH-CAPACITOR CONDENSATEUR DE TRAVERSEE CONDENSATORE PASSANTE</p>	<p>GRUNDIG</p> <p>C 410 Automatic (05167-906.01)</p>	<p>(05167-942.01)</p>
--	---	---	---	--	--	-----------------------