

# GRUNDIG

## TECHNISCHE INFORMATIONEN

RADIO · FERNSEHEN · TONBAND · ELEKTRONIK



### Schmalfilm-Vertonung

mit dem GRUNDIG Tonbandkoffer TK 830

Mit Hilfe der "Richtaste" wird zu der bereits aufgezeichneten Instrumentalmusik nun die Sprache hinzugefügt.

1

JANUAR  
1958

## Inhaltsübersicht

Nr. 1 / Januar 1958

# Gedruckte Schaltungen in GRUNDIG-Geräten

Fernseh-Kanalwähler mit gedruckten  
HF-Kreisen

Moderne Fernseh-Schaltungstechnik:  
Eine neue Schaltung  
zur Konstanzhaltung der Hochspannung  
in Fernseh-Empfängern

GRUNDIG Meßgeräte:  
Schwebungssumme 295 A

GRUNDIG Tonbandkoffer TK 830

GRUNDIG Tonbandkoffer TK 16

Dynamisches Schallmikrofon GDM 14 S

Die synchrone Vertonung von  
Schmalfilmen mit Hilfe der Tricktaste

Schaltung GRUNDIG Musikgerät 2077  
mit gedruckter NF-Baueinheit

Messungen, Fehlersuche und Reparaturen  
an gedruckten Schaltungen

GRUNDIG Zauberspiegel 437/438  
mit gedruckter Schaltung



## GRUNDIG Technische Informationen

mit der Beilage „Für unsere Fachhändler“  
Service-Fachzeitschrift für Radio-, Fernseh-  
und Tonbandtechnik

Herausgeber: Technische Direktion der GRUNDIG  
Radio-Werke G. m. b. H., Fürth/Bay., Redaktion:  
H. Brauns - Druck: K. Müller, Roth bei Nürnberg  
Offsetdruck u. Klischees: Zerreiss & Co., Nürnberg  
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit ausführlicher  
Quellenangabe („GRUNDIG TECHNISCHE  
INFORMATIONEN“ und Heft-Nr.) gestattet.

In diesem Heft geben wir Ihnen in verschiedenen Beiträgen einen Überblick über die von GRUNDIG verwendeten gedruckten Schaltungen bei Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräten. Oft werden nur Baugruppen in Druckschaltungstechnik hergestellt, beim „Zauberspiegel 437“ ist jedoch nahezu die gesamte Schaltung „gedruckt“. Selbst im Tuner bedient man sich schon dieser modernen Technik.

Gedruckte Schaltungen sind für die GRUNDIG-Fertigung kein Neuland. Seit einiger Zeit wird nämlich ein Export-Kleinsuper ausschließlich in Druckschaltungstechnik hergestellt (Typ 50).

Auch in Fernsehgeräten und Meßgeräten haben wir bereits seit längerer Zeit kleinere Baugruppen in derartiger Technik ausgeführt.

Der Großeinsatz erfolgt nun zu einem Zeitpunkt, wo alle technischen Probleme gelöst sind. Um die Druckschaltungstechnik rationell für den Großbedarf der Fertigung einsetzen zu können, hat GRUNDIG erst einen besonderen Fabrikneubau errichtet, in dem die Druckschaltungen nahezu automatisch hergestellt werden. Erfahrene Fachleute sind unablässig bemüht, die besten Fertigungsmethoden anzuwenden und einen technischen Höchststand zu erreichen.

Für den Service-Techniker bedeutet die gedruckte Schaltung eine ebensolche Umstellung wie für die Fertigung. Die Erfahrung im eigenen Betrieb zeigt jedoch, daß ein versierter Reparatur-Fachmann sich schnell mit der neuen Technik vertraut machen kann. Um alle Service-Arbeiten zu erleichtern, haben wir schon bei der Entwicklung der Geräte Rücksicht auf den Service genommen. Schlagen Sie bitte das diesem Heft beigelegte Service-Blatt des Gerätes „Zauberspiegel 437“ auf. Schon konstruktiv wurden bei dem Gerät bereits alle Belange des Service berücksichtigt, so daß die eventuelle Fehlersuche mühelos durchzuführen ist. Wird die Rückwand abgenommen, so liegt, ohne auch nur einen einzigen weiteren Handgriff tun zu müssen, die gesamte Schaltung des Gerätes offen vor Ihnen. Genau so angeordnet finden Sie die gedruckte Schaltung im Serviceblatt gezeichnet, unmittelbar über dem Schaltbild stehend, so daß ein sofortiger Vergleich möglich ist.

Alle Anschluß- und Meßpunkte sind farbig eingetragen und daher mühelos auffindbar. Soll ein Bauteil ersetzt werden, so wird das Chassis des Fernsehgerätes nach Lösen einer einzigen Schraube herausgeklappt. Ebenso klappen Sie jetzt das Service-Faltblatt um. So sind wieder Gerät und Service-Blatt identisch und es können alle weiteren Arbeiten ohne langwieriges Suchen ausgeführt werden.

Im Zuge der Einführung der gedruckten Schaltung werden nun auch in Deutschland Widerstände und Kondensatoren vielfach nicht mehr mit ihren Werten (in  $\Omega$  oder pF) bedruckt, sondern mit Farb-

ringen. Diese Kennzeichnung ist den meisten Werkstatt-Fachleuten ja bereits durch amerikanische Geräte bekannt. Beliebt ist sie bei den Technikern, ehrlich gesagt, nicht, aber im Zuge der rationellen Fertigung und des damit verbundenen weiteren Aufschwunges unserer Branche ist diese Art der Kennzeichnung wohl nicht vermeidbar. Sie bereitet aber dem Techniker nur anfangs Schwierigkeiten. Wer erst einige Zeit mit den Farbkennzeichnungen umzugehen hat, dem haften sie bald genau so im Kopf, wie das kleine Einmaleins.

In der Zwischenzeit möchten wir aber allen Technikern die Arbeit erleichtern und haben daher eine Tabelle der Farbkennzeichnungen herausgebracht, die wir diesem Heft der „GRUNDIG Technischen Informationen“ beigegeben. Sie ist auf dem Umschlagkarton gedruckt und kann leicht abgetrennt werden. Am besten hängen Sie diese Tabelle gleich in Ihrer Werkstatt auf. Wir hoffen, mit dieser kleinen Aufmerksamkeit Ihre Arbeit an den gedruckten Schaltungen noch mehr zu erleichtern.

Wie man beim Auswechseln von defekten Teilen bei gedruckten Schaltungen vorgeht, berichten wir in Wort und Bild in diesem Heft. Es ist gar nicht so schwierig, wie es im ersten Augenblick vielleicht aussieht. Über das Ausbauen von Teilen mit mehreren Anschlüssen ist schon viel diskutiert worden. Aber wann kommt dieses schon vor? Unsere Elkos haben eine Befestigungsart, die das Auswechseln sehr erleichtert. Und wie man defekte Röhrenfassungen repariert, wenn wirklich mal eine ausfallen sollte, das ist so verblüffend einfach, daß Schwierigkeiten überhaupt nicht mehr bestehen. Ist man erst einmal mit dem Wesen der gedruckten Schaltungen vertraut, so empfindet man die in einer Ebene liegenden Schaltverbindungen als Vorteil. Wenn dazu noch die gesamte Druckschaltung so übersichtlich wie beim „Zauberspiegel 437“ vor Augen liegt und die Reparaturhelfer die genauen Positionen und Meßpunkte zeigen, so dürfte einem schnellen Einarbeiten nichts mehr im Wege stehen.

Im Laufe der Zeit werden Sie sicher einige Erfahrungen sammeln, die auch für uns nützlich sein können. Wir sind Ihnen für Berichte über interessante Reparaturfälle an GRUNDIG-Geräten (aller Art) stets dankbar und möchten allgemein interessierende Dinge auch gern in unseren „Technischen Informationen“ veröffentlichen. Dürfen wir auch mit Ihrer Mitarbeit rechnen? Selbstverständlich honorieren wir derartige Beiträge aus unserem Leserkreis. Wir glauben, daß Sie von manchen Erfahrungen Ihrer Fachkollegen profitieren können und ebenso werden auch Ihre Erfahrungen begrüßt. Jeder Erfahrungsbericht oder kleine Hinweis ist uns willkommen, also — nur Mut!

Die Redaktion der  
„GRUNDIG  
TECHNISCHEN INFORMATIONEN“





FÜR UNSERE

*Fachhändler*

GRUNDIG



*Zum Ausklang des Jahres 1957*

*Mit Heft 6/1957 unserer „Technischen Informationen“ erhielten Sie erstmals die neue unter dem Titel „Für unsere Fachhändler“ erscheinende kaufmännische Beilage. Wir hoffen, daß es Ihren Beifall findet, von Zeit zu Zeit auch über Verkaufsfragen, die das GRUNDIG-Programm betreffen, unmittelbar orientiert zu werden.*



*Wenn wir heute unsere Information etwas kürzer fassen, so gehen wir davon aus, daß Sie durch die gegenwärtige Hauptsaison zu stark in Anspruch genommen sind und kaum Zeit finden werden, längere*

empfänger dem Markt zuführen werden, und zwar beginnen wir mit der Lieferung der Nachfolger der Geräte

GRUNDIG-Teddy-Boy · GRUNDIG-Teddy-Boy T · GRUNDIG-UKW-Concert-Boy.

Mit unserem nächsten kaufmännischen Beitrag zur Technischen Information werden wir Ihnen voraussichtlich schon Näheres über das GRUNDIG-Reisegeräte-Programm 1958 sagen können.

Das abgebildete Gerät Grundig „50“ ist ein Export-Modell, das versehen mit dem Auto-Trafo für 220 Volt Wechselstrom auch für den deutschen Markt sehr geeignet sein dürfte. Ein damit durchgeführter Test brachte sehr gute Ergebnisse. Wir haben diesen Apparat auf Wunsch vieler Kunden noch vor Weihnachten in den Handel gebracht. Finden Sie nicht auch, daß sich dieser Empfänger sehr gut in das Programm der Zweitgeräte einfügt? Verblüffend ist der niedrige Preis von DM 82,-. Überzeugen Sie sich bitte recht bald von der Leistungsfähigkeit, der Tonwiedergabe und der ansprechenden äußeren Aufmachung dieses Kleingerätes!

Stark ist die Nachfrage nach Geräten der modernen Linie und nach den helleren Farbtönungen gestiegen. Die Ausführung Nußbaum-Natur wird auch bei halbmodernen und konservativen Formen verlangt, dabei zeigt sich mehr und mehr das Interesse für die Oberflächenbehandlung „mattiert“ anstelle „hochglanzpoliert“. Wir werden den Anforderungen des Marktes Rechnung tragen und ab Anfang nächsten Jahres einen Teil der Auflagen Nußbaum-Natur „mattiert“ fertigen. Eine nähere Information hierüber geht Ihnen zur gegebenen Zeit von Ihrem Lieferanten zu.

Der Verkauf von Rundfunkgeräten wurde 1957 vom Fernsehgerätegeschäft beeinflußt. Die Bestände beim Handel liegen deshalb höher als im vergangenen Jahr. Dieser Zustand darf aber nicht zum Pessimismus verleiten, denn der Verkauf von Rundfunkgeräten nimmt auch im Januar seinen Fortgang und wir hoffen, daß sich die Hersteller bei der Bemessung der Auflagenhöhe für die Nachsaison ihrer Verantwortung bewußt sind, um einen unnötigen Warendruck zu vermeiden. Wir sind auch bereits heute der Überzeugung, daß die von uns geplanten Fertigungsmengen für die Nachsaison ihre Käufer bis zum Neuheitstermin des nächsten Jahres finden werden.

Zusammengefaßt kann gesagt werden, daß wir das scheidende Jahr 1957 sehr zufrieden beschließen können und wir wollen hoffen, daß das neue Jahr einen guten Anfang und einen ebensoguten Verlauf nimmt.

Für Ihre Mühe, die Sie in den vergangenen Monaten im Vertrieb unserer Geräte zeigten, danken wir Ihnen an dieser Stelle und erbiten Ihnen mein bestes. Wir...

GRUNDIG

VERKAUFSDIREKTION

*Grundig*

(Bückig)



Musikgerät 50

Technische Daten:

- Stromart: Wechselstrom 220 V (ohne Trafo kann das Gerät an 110 V Gleich- oder Wechselstrom angeschlossen werden).
- Leistungsaufnahme: ca. 30 Watt
- Röhrenbestückung: 12 AU 6, 12 AV 6, 50 C 5, 35 W 4 (Valvo)
- Schaltung: 4 Kreise, davon 2 abstimbar, ZF 460 kHz
- Wellenbereiche: MW: 510 . . . 1620 kHz = 588 . . . 186 m
- Antenne: Eingebaute Ferritstab-Antenne (fest)
- Lautsprecher: Permanent-dynamischer Rundlautsprecher
- Gehäuse: Geschmackvolles Kunststoffgehäuse, Farbe sandgrün
- Abmessungen: 25 x 12,5 x 14 cm
- Gewicht: 1,8 kg

Deutschlands. Er weiß, welche Sorgen Sie in der letzten Zeit durch das ungewöhnlich starke Ansteigen der Nachfrage nach Fernsehgeräten hatten, die Ihnen leider nicht immer prompt geliefert werden konnten.

Wir wollen aber nicht betrübt sein über diese Situation, denn alle Interessenten, die ihren gewünschten Fernsehapparat nicht mehr bis zum Weihnachtsfest in ihrer Wohnung stehen haben, sind keine verlorenen Käufer. Die meisten werden unmittelbar nach Weihnachten, wenn die Industrie dem Handel entsprechenden Nachschub zur Verfügung stellen kann, den beabsichtigten Kauf doch abschließen. Freuen wir uns darüber, daß das Fernsehgeschäft eine solche Belegung erfahren hat, zumal in Verbindung mit der starken Nachfrage auch manches Gerät aus früherer Produktion abgeflossen ist.

Auf Grund der gegenwärtigen Lage kann man eine gute Prognose für das Fernsehgeschäft 1958 stellen. Die Industriemesse in Hannover vom 27. 4. – 6. 5. 1958 wird insofern für unsere Branche an Bedeutung gewinnen, als sich die maßgebenden Hersteller dahingehend geeinigt haben, die Änderungen ihres Fernsehgeräteprogramms zu diesem Zeitpunkt dem Markt bekanntzugeben. Wir dürfen uns durch die Industriemesse Hannover in Verbindung mit den Fernsehgeräteneuheiten eine weitere Belegung auf diesem Sektor versprechen.

Darüber hinaus wird in Kürze eine Gemeinschaftswerbung der Industrie für das Fernsehen anlaufen, die eine tatkräftige Unterstützung durch Rundfunk- und Fernsehsender erfährt, eine Maßnahme, die die Kauflust weiter steigern wird.

Die Werksvertretungen und der Großhandel erhalten frühzeitig eine Übersicht über die Leistungen der einzelnen Hersteller, so daß bereits im Sommer die Einkäufe für das Herbstgeschäft getätigt werden können. Wir sind sicher, daß Ihre Lieferanten in der Saison 1958 besser gerüstet sein werden und daß das Fernsehjahr 1958 uns allen große Erfolge bringen wird.

Das Lager an GRUNDIG-Reiseempfängern wird bei Ihnen geräumt sein und Sie warten dringend auf einige Typen. Nehmen Sie bitte zur Kenntnis, daß wir im Januar/Februar unsere ersten neuen Reise-



*Allen Lesern unserer  
„Technischen  
Informationen“  
wünschen wir ein  
frohes Weihnachtsfest  
und ein  
erfolgreiches neues Jahr*



**GRUNDIG**

WERKE G.M.B.H.  
TECHNISCHE DIREKTION



### Internationale Farbkennzeichnung von Widerstands- und Kondensatorenwerten

Diesem Heft der „Technischen Informationen“ ist eine Tabelle der internationalen Farbkennzeichnungen beigelegt.

Sie soll Ihnen den Umgang mit den neuerdings auch in Deutschland derart gekennzeichneten Bauelementen erleichtern.

Die als Umschlagklappe im Mehrfarbendruck hergestellte Tabelle läßt sich leicht vom Heft trennen und kann dann über dem Werkstatt-Arbeitsplatz aufgehängt werden.



Sollten Sie unsere „Technischen Informationen“ noch nicht im Direktbezug von uns erhalten, so bitten wir Sie, uns Ihre Anschrift mitzuteilen. Die Lieferung erfolgt an Fachgeschäfte und Fachwerkstätten kostenlos.

Ältere Hefte der Jahrgänge 1954, 1955 und 1956 stehen leider nicht mehr zur Verfügung. Soweit der Vorrat reicht, können noch die Ausgaben 1/2, 5 und 6 des Jahrgangs 1957 nachgeliefert werden.

Alle Direktbezieher dieses Heftes erhalten als Beilagen die Service-Blätter der Rundfunk-Empfänger 5077 und 5088 sowie ein Inhaltsverzeichnis der bisher erschienenen Hefte.



Zu unserem Titelbild:

## Die synchrone Vertonung von Schmalfilmen mit Hilfe der Tricktaste des TK 830

Gleich vorweg sei gesagt: Mit den modernen Synchronisier-Zusatzgeräten (z. B. Agfa-„Synchrovox“, Bauer „Tonkoppler“, Bolex-„Synchroimat“, Feuerland „Synchrovario“, Plank „Synchroimat“ u. a.) läßt sich ein Gleichlaufzwang zwischen Tonbandgerät und Projektor erreichen, der immer wieder alle Zuschauer in Erstaunen setzt.

Wie präzis die Synchronisierung arbeitet, zeigen einige Musterfilme, die von der Projektorenindustrie hergestellt und nachträglich mit GRUNDIG Tonbandgeräten synchronisiert wurden. Selbst auf größere Filmlängen stimmen Ereignisse wie Hammerschläge, Uhrensclagen, Dialoge etc. erstaunlich genau in Bild und Ton überein.

Das steuernde Teil ist bekanntlich der gleichmäßig laufende Motor des Tonbandgerätes. Er hält die Bandgeschwindigkeit konstant. Ein raffiniertes Fühl-system überträgt nun elektrisch oder mechanisch die Unterschiede zwischen der konstanten Tonbandgeschwindigkeit und der Filmtransportgeschwindigkeit derart auf den Motorenstromkreis des Projektors, daß der Filmablauf fortwährend gezwungen wird, sich der Konstanz der Tonband-Geschwindigkeit genau anzupassen. Im Rahmen dieses Beitrages, der sich mit der Praxis der nachträglichen Vertonung befassen soll, können wir leider nicht näher auf die interessante Technik der Synchronisierungssysteme eingehen, werden aber gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt darüber einmal berichten.

Grundsätzlich sind alle GRUNDIG Tonbandgeräte so konstruiert, daß sie unmittelbar zusammen mit Synchronisiergeräten verwendet werden können. Ein nachträgliches Anschaffen oder Austauschen von Spezial-Abdeckplatten etc. ist nicht erforderlich.

Es sind alle GRUNDIG Tonbandgeräte mit Bandgeschwindigkeiten von 9,5 oder 19 cm/sek. geeignet, aus dem jetzigen Fertigungsprogramm, also: TK 5, TK 8, TK 16 und TK 830. Der TK 830 als international anerkanntes Spitzengerät hat selbstverständlich gerade für die Schmalfilm-Vertonung besondere Vorteile. Drei Besonderheiten sind es, die ihn dafür geradezu prädestinieren: die Tricktaste, die Gegenakt-Kraft-Endstufe mit Anschlußmöglichkeit für Baßlautsprecher

und Höhen-Rundstrahler (GRUNDIG Hi-Fi-Raumklangstrahler) und die Wunschklang-Register-Ton-Regelung. Der TK 830 ist das ideale Gerät für den anspruchsvollen Tonschmalfilm-Amateur.

Wie die Tricktaste technisch funktioniert, bringen wir auf den Seiten 7 und 8. Jetzt wollen wir uns mit der Praxis der nachträglichen Einblendung bei der Vertonung von Schmalfilmen befassen.

### Die Vorbereitungen

Setzen wir voraus, es sei eine komplette Untermalungsmusik, zum Film passend, bereits auf das Tonband aufgenommen. Das Synchronisier-Zusatzgerät ist neben dem Tonbandgerät aufgestellt, das Tonband eingelegt und die Verbindung mit dem Projektor hergestellt. Die Anfänge von Film und Tonband sind durch entsprechende Startmarken synchronisiert. Beim nochmaligen Lauf des Filmes soll nun ein erklärender Text unter Beobachtung des Bildes zusätzlich eingeblendet werden.

Zuerst nimmt man eine **probeweise Besprechung des Mikrofons** vor, um die richtige Aussteuerung einzustellen.

Dazu wird:

der **Lautstärkeregler** nach links gedreht (aber nicht soweit, daß der Netzschalter ausschaltet!),

die **Sperrtaste** (linker, mit einem roten Punkt bezeichneter Druckknopf) gedrückt und durch leichtes Schieben eingerastet, die **Aufnahmetaste** (von links die erste der Drucktastenreihe) gedrückt.

Während nun das Mikrophon probeweise besprochen wird, dreht man den Aussteuerungsdrehknopf (links) so weit nach rechts, bis sich bei den lautesten Stellen der Aufsprache die Leuchtlügel des Magischen Fächers gerade berühren.

Nun wird die **Wiedergabetaste** (zweite von links) gedrückt. Die **Sperrtaste bleibt eingerastet**. Das Gerät ist jetzt für die Überblendung (Synchronisierung) bereit.

### Durchführung der Einblendung

Bevor man mit dem Start des Bandes beginnt, sollte man überlegen, ob die vorhandene Bandaufzeichnung während des gesamten Übersprechvorganges im Hintergrund bleiben oder zwischen den Sprechpausen ihre normale Lautstärke behalten soll. Diese Möglichkeiten hat man selbst in der Hand und kann sie in beliebiger Folge wählen.

Bei gedrückter Wiedergabetaste bleibt (auch bei betätigter Tricktaste) die Untermalungsmusik in voller Lautstärke erhalten. Erst wenn dazu gesprochen werden soll und zu diesem Zweck die Aufnahmetaste gedrückt wird, geht sie im richtigen Maß zurück. Soll dagegen die Untermalungsmusik lediglich als Hintergrundmusik bestehen bleiben und nur die zusätzlich aufgenommene Sprache in normaler Lautstärke erscheinen, so bleibt während des gesamten Überblendungsvorganges die Aufnahmetaste gedrückt.

Im allgemeinen möchte man eine Einleitungsmusik in normaler Lautstärke belassen. Es wird also vor dem Drücken der Tricktaste die **Wiedergabetaste gedrückt**.

**Für den Anlauf des Tonbandgerätes und somit auch den synchronen Lauf des Projektors wird nun die Tricktaste gedrückt und eingerastet.** Der Projektor braucht also nicht separat eingeschaltet zu werden. (Beim Bauer-Tonkoppler, den unser Titelbild zeigt, besorgt z. B. ein auf das Tonband geklebtcs Stückchen Silberfolie das automatische Einschalten des Projektors).

Falls gewünscht, so kann jetzt die bereits vorhandene Bandaufzeichnung (z. B. Untermalungsmusik) mit einem Kopfhörer (magnetischer Kleinhörer 206 oder dynamischer Kleinhörer 507 mit Anschlußschnur 206) abgehört werden. (Die Lautstärkeregelung der Abhörkontrolle geschieht mit dem rechten Drehknopf). Soll jetzt an der richtigen Stelle mit der Einblendung begonnen, z. B. ein erklärender Text aufgesprochen werden, braucht lediglich die **Aufnahmetaste gedrückt** zu werden. Bei allen Teilen des Filmes, wo eine zusätzliche Einsprache nicht vorgenommen werden soll, wird jetzt nur die **Wiedergabetaste gedrückt**. Somit kann also beispielsweise die **Einblendung durch abwechselndes Drücken der Aufnahme- und Wiedergabetasten erfolgen, wobei bei gedrückter Aufnahmetaste das Einsprechen erfolgt**. Irgendwelche Knackgeräusche entstehen dabei nicht.

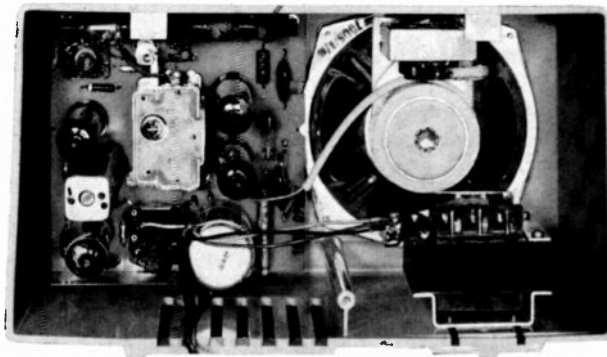
Nach Beendigung der Synchronisierung durch Drücken der Taste „Halt“ (Mitte), wird die eingerastete Tricktaste (rechts) und die Sperrtaste (links) ausgelöst. Der Lauf des Tonbandgerätes und Projektors kommt zum Stillstand. Es kann jetzt beliebig auf Rücklauf und anschließende Wiedergabe des Aufgenommenen übergegangen werden.

## GRUNDIG Kleinsuper 50 mit gedruckter Vollschtaltung

Als erstes Gerät mit kompletter gedruckter Schaltung brachten die GRUNDIG Werke den Export-Kleinsuper Typ 50 heraus. Unser Foto zeigt die Innenansicht dieses Gerätes. Die Druckschaltungsplatte steht senkrecht. Im freien Raum hinter dem Lautsprecher befindet sich der Netztransformator. Die technischen Daten und eine Vorderansicht des Gerätes bringen wir in der Beilage „Für unsere Fachhändler“, da das Gerät jetzt auch dem deutschen Markt zur Verfügung steht.

Aber auch bei größeren Rundfunkgeräten werden gedruckte Schaltungen angewandt, allerdings nur als Teilschaltungen. So wird z. B. bei den Geräten 2077 und 2088 eine Druckschaltungsplatte eingesetzt, die die größte Zahl der Bauelemente des NF-Teils trägt. Das Schaltbild auf Seite 6 läßt weitere Einzelheiten der gedruckten NF-Schaltungsplatte des 2077 erkennen.

GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN



Kleinsuper 50 bei abgenommener Rückwand

# Fernseh-Kanalwähler mit gedruckten HF-Kreisen

Die Technik der gedruckten Schaltung erlaubt es, nicht nur Leitungszüge als Verbindungen von Röhren und Bauelementen herzustellen, sondern auch Schalterebenen und Induktivitäten.

Umfangreiche Versuche ergaben, daß auch im Fernseh-Tuner diese Technik mit Vorteil angewendet werden kann. Seit kurzem wird deshalb von uns ein Kanalwähler gebaut, welcher mit gedruckten HF-Bandfilter-Kreisen arbeitet. Er entspricht in seiner Schaltung im wesentlichen dem vom FS 235 und 237/238 bekannten Trommel-tuner mit einer EC 92-Gitterbasis-Eingangsstufe als HF-Verstärker. Diese Schaltung hat sich vorzüglich bewährt. Empfindlichkeit und Rauschzahl erfüllen Ansprüche, die weit über die von „Regionalempfängern“ hinausgehen. Die Vorteile des neuen, in Drucktechnik herausgebrachten Tuners liegen in einer weitgehenden Rationalisierung und Automatisierung. All dies trägt dazu bei, daß auch bei gesteigerten Lohnkosten GRUNDIG-Fernsehempfänger weiterhin zu volkstümlichen Preisen und ohne Abstriche an dem erreichten technischen Höchststand angeboten werden können.

Unser nachfolgender Beitrag möchte Sie nun mit den technischen Besonderheiten des gedruckten Tuners bekanntmachen. Da wir von vornherein an den Service denken, wird auch über den Abgleich berichtet.

In den Eingangsschaltungen moderner Fernsehempfänger wird heute in Deutschland fast ausschließlich der Trommelkanalwähler verwendet. Sein Merkmal besteht darin, daß für jeden FS-Kanal völlig getrennte Kreisspulen eingeschaltet werden. Diese Kreisspulen sitzen auf sogenannten Kanalstreifen ringförmig auf dem Umfang einer Trommel. Das bedingt einen völlig getrennten Abgleich eines jeden Kanalstreifens, was in einer Serientfertigung verhältnismäßig viel Zeit kostet. Dadurch ist im Endeffekt der Trommelkanalwähler ein recht teurer Baustein eines Fernseh-Empfängers.

Nun braucht man prinzipiell nicht für jeden Kanal getrennte Kreisspulen verwenden. Bei dem hier beschriebenen Kanalwähler wurde ein anderes Prinzip angewandt. Es werden jeweils auf dem höchsten Kanal der FS-Bänder I und III (Kanal 4 und Kanal 11) die Kreisspulen des HF-Bandfilters abgeglichen, während auf allen anderen Kanälen jeweils die erforderlichen Kreisinduktivitäten in Form von hintereinander geschalteten Festinduktivitäten gebildet werden.

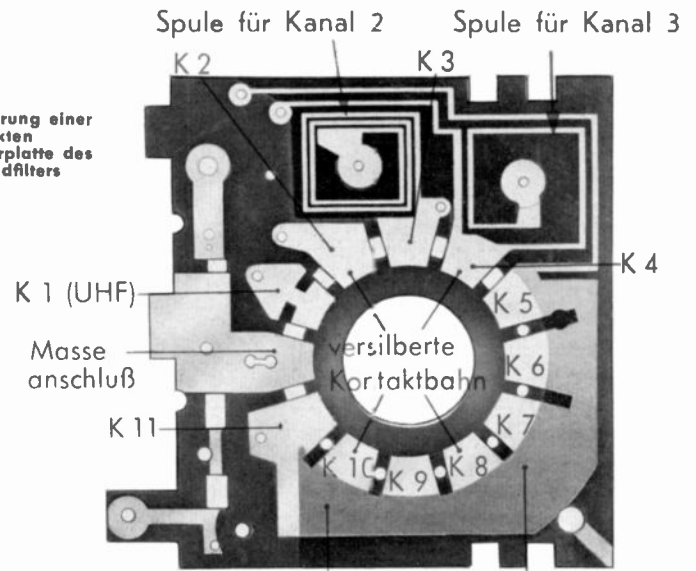
Dieses Prinzip setzt sehr enge Toleranzen der Festinduktivitäten voraus. Um diese Bedingung zu realisieren, wurden die Festinduktivitäten in Form einer gedruckten Schaltung ausgeführt, die eine sehr große Genauigkeit gewährleistet.

Bild 1 zeigt eine Platte des aus zwei nahezu gleichen Platten bestehenden HF-Bandfilters.

## Die Schaltung

Die Antennenspannung gelangt über zwei Sperrkreise, die zur Verringerung der Oszillatorstörstrahlung in Band II dienen, zu einem Doppel-Bifilarübertrager. Dieser paßt den Antenneneingangswiderstand von 240  $\Omega$  symmetrisch auf den niederohmigen asymmetrischen Eingangswiderstand der HF-Vorstufe (EC 92)

Bild 1  
Ausführung einer gedruckten Schalterplatte des HF-Bandfilters



Material: Kupferfolie auf Hartpapier  
Schutzlack  
Festinduktivitäten für K 5 ... K 10

an. Das Stehwellenverhältnis des Antenneneingangs ist bei allen Kanälen kleiner als  $m = 1,8$ . Die HF-Vorstufe mit einer EC 92 wird als Gitterbasisstufe betrieben. Dies hat den Vorteil einer hohen, rückwirkungsfreien Verstärkung des HF-Signals sowie einer guten Trennung von Ausgangskreis zu Eingangskreis. Dadurch wird die Oszillatorstörstrahlung auf einen unschädlichen Anteil herabgesetzt. Das Gitter der EC 92 ist kapazitiv über 2 nF geerdet. Die verzögerte Regelspannung wird über einen 50-k $\Omega$ -Widerstand dem Gitter zugeführt.

Im Anodenkreis der EC 92 liegt das von Kanal zu Kanal **umschaltbare** HF-Bandfilter. Wie bereits erwähnt, wird der Kanal 11 mit variablen Kreisspulen abgeglichen. Für jeden tieferen Kanal bis Kanal 5 werden **gedruckte Festinduktivitäten** in Reihe dazugeschaltet. Für Kanal 4 wird ein induktiv abstimmbares Bandfilter verwendet, da eine gedruckte Festinduktivität von 300 nH aus Platzgründen nicht realisierbar war. Für die Kanäle 3 und 2 werden jeweils wieder gedruckte Festinduktivitäten zugeschaltet. Die Kreiskapazitäten des Bandfilters bestehen aus den beiden Trimmern und den Schalt- und Röhrenkapazitäten. Die Streukapazitäten werden mit den beiden Trimmern auf Kanal 5 abgeglichen, da sie sich hier infolge der 5 hintereinander geschalteten Festinduktivitäten am stärksten auswirken. Über den 500- $\Omega$ -Widerstand am Fußpunkt des Anodenkreises wird die Anodenspannung der EC 92 zugeführt. Die Kopplung des Bandfilters wird durch einen Drahttrimmer in Kanal 11 eingestellt.

Die PCF 80 arbeitet als Misch- und Oszillatorröhre. Die Oszillatortrimmer sind auf Spulenträgern auf dem Umfang einer Scheibe montiert und werden durch Messingkerne jeweils abgeglichen. Der verwendete Colpitts-Oszillator ist gut temperaturkompensiert und braucht während der Betriebszeit nicht nachgestellt zu werden. Die Oszillatortrimmer

wird von der Oszillatoranode über einen Drahttrimmer auf das Mischgitter gekoppelt und im Werk einmal fest eingestellt. Die Mischung erfolgt additiv. Der Meßpunkt M 1 (15 k $\Omega$  zum Mischgitter) dient zur Kontrolle der Oszillatortrimmer am Mischgitter sowie zum Abgleich des HF-Bandfilters. An der Anode der Mischröhre liegt ein 10- $\Omega$ -Widerstand zur Verhinderung schädlicher Eigenschwingungen der Mischröhre. Die ZF-Auskopplung geschieht am Fußpunkt des ZF-Kreises und ist niederohmig.

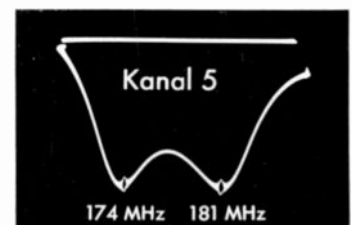
## Abgleich

### 1. Oszillatorabgleich

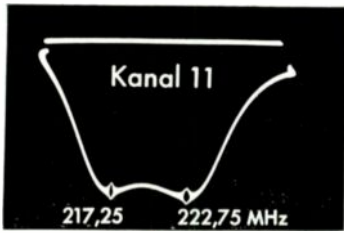
- Die Feinabstimmung muß dazu in eine Mittelstellung gedreht werden, damit die Öffnung zu dem jeweiligen Abgleichkern frei wird.
- Gleichspannungs - Röhrenvoltmeter (Meßbereich 10 V =) an den Meßpunkt M 1 anschließen. Bei allen Kanälen muß eine Gleichspannung von - 2 V bis - 4 V vorhanden sein - bei Oszillatorröhrenwechsel kann die geringe Frequenzverschiebung mit dem Oszillatortrimmer ausgeglichen werden. Dieser Nachgleich ist nur in einem Kanal vorzunehmen.

### 2. Bandfilterabgleich

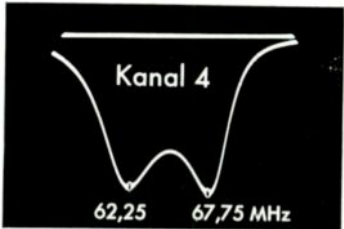
Wobblers Ausgang an Antenneneingang. Mit Wobbler verbundenen Oszillograph am Meßpunkt M 1. Kanalwähler auf Kanal 5 schalten. Der Abgleich der beiden Bandfiltertrimmer erfolgt an Hand der Kurve 1. Die Kopplung kann mit den Drahttrimmern eingestellt werden.



Kanalwähler auf Kanal 11 schalten. Seitenabdeckblech entfernen, Abgleich der beiden variablen Spulen durch leichtes Zusammendrücken oder Auseinanderziehen (siehe Kurve 2). Dazu isolierten Abgleichstab verwenden!



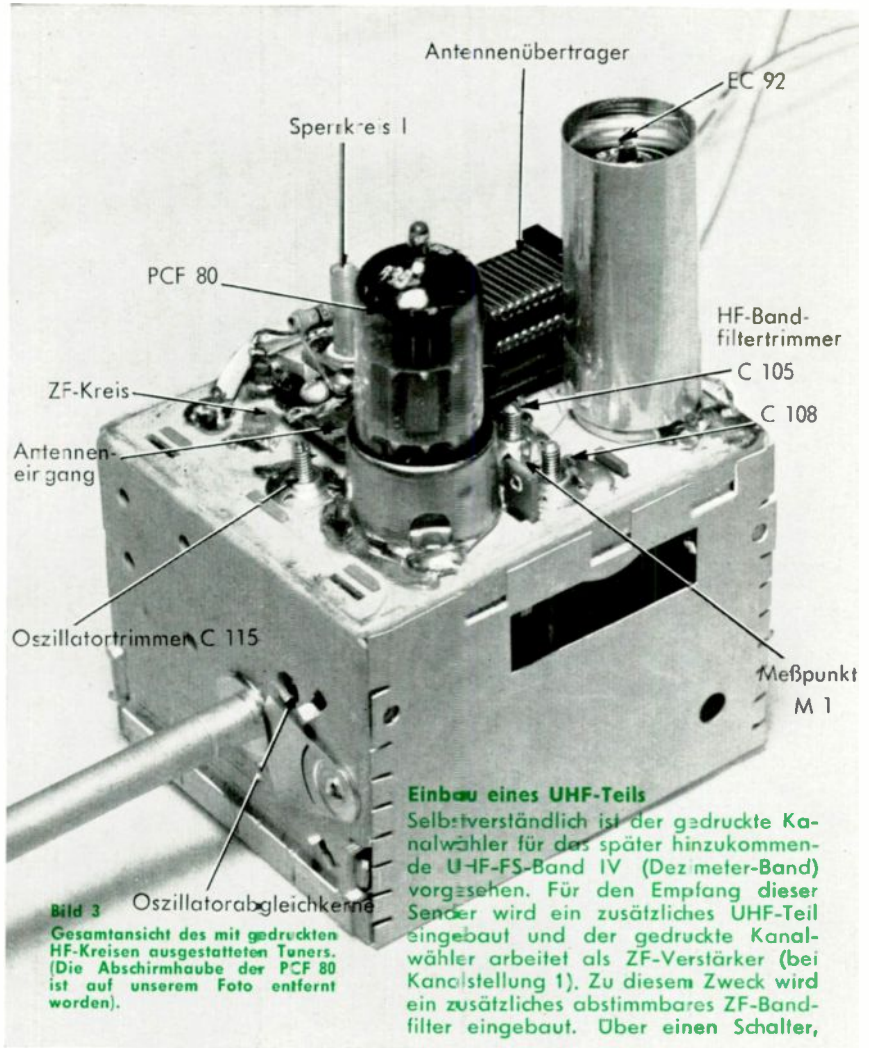
Kanalwähler auf Kanal 4 schalten. Hier wird das Kanal-4-Bandfilter mit zwei HF-Eisenkernen abgeglichen (siehe Kurve 3).



Kanalwähler nochmals auf Kanal 5 schalten und die beiden Bandfiltertrimmer leicht nachgleichen (siehe Kurve).

Sämtliche Kanäle überprüfen. Eventuell Kanal 11 mit den beiden variablen Spulen leicht korrigieren. Dabei ist eine geringe Unsymmetrie der Durchlaufkurven ohne Bedeutung.

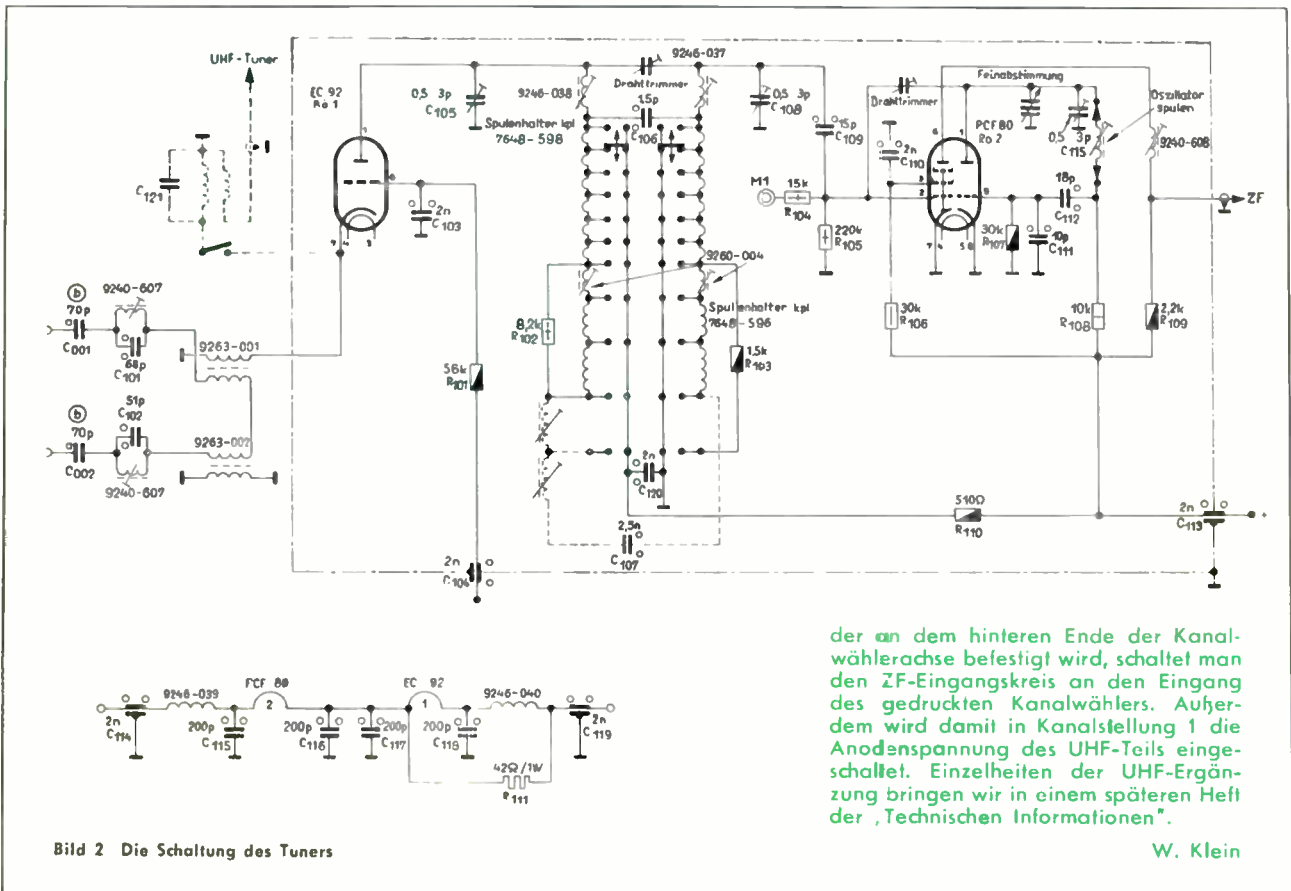
Der Abgleich der beiden Sperrkreise auf der Antennenplatte geschieht mit einem Resonanzmeter (GRUNDIG Resonanzmeter II, Typ 701, Bereich 5,40...100 MHz). Sperrkreis I mit 68 pF auf 82 MHz, Sperrkreis II mit 51 pF auf 93 MHz. Die Empfindlichkeit beträgt 4...6 kTo.



**Bild 3** Oszillatorabgleichkerne  
Gesamtansicht des mit gedruckten HF-Kreisen ausgestatteten Tuners. (Die Abschirmhaube der PCF 80 ist auf unserem Foto entfernt worden).

**Einbau eines UHF-Teils**

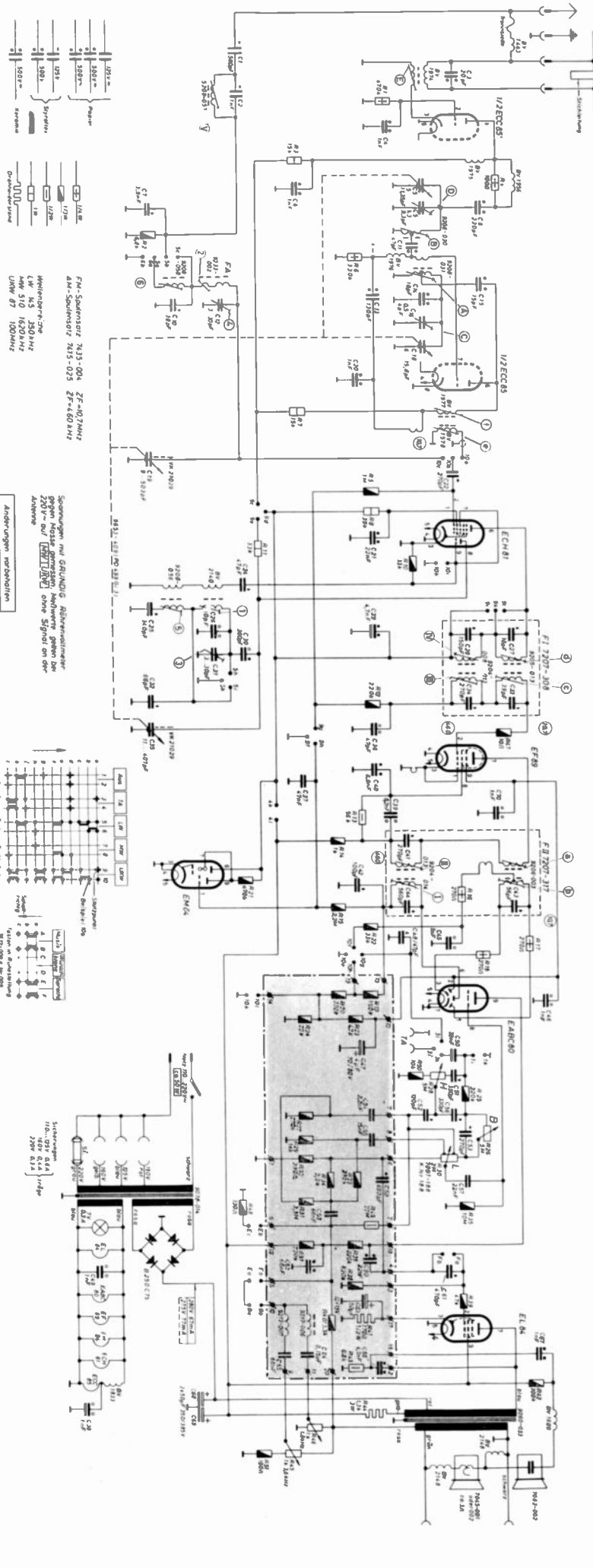
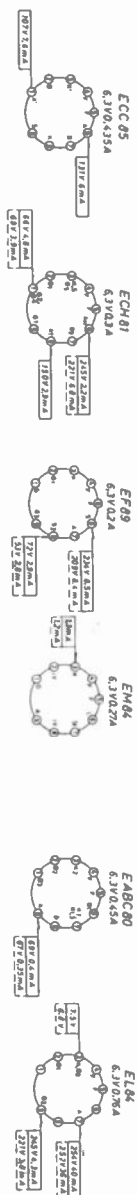
Selbstverständlich ist der gedruckte Kanalwähler für das später hinzukommende UHF-FS-Band IV (Dezimeter-Band) vorgesehen. Für den Empfang dieser Sender wird ein zusätzliches UHF-Teil eingebaut und der gedruckte Kanalwähler arbeitet als ZF-Verstärker (bei Kanalstellung 1). Zu diesem Zweck wird ein zusätzliches abstimmbares ZF-Bandfilter eingebaut. Über einen Schalter,



**Bild 2** Die Schaltung des Tuners

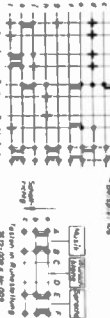
der an dem hinteren Ende der Kanalwählerachse befestigt wird, schaltet man den ZF-Eingangskreis an den Eingang des gedruckten Kanalwählers. Außerdem wird damit in Kanalstellung 1 die Anodenspannung des UHF-Teils eingeschaltet. Einzelheiten der UHF-Ergänzung bringen wir in einem späteren Heft der „Technischen Informationen“.

W. Klein



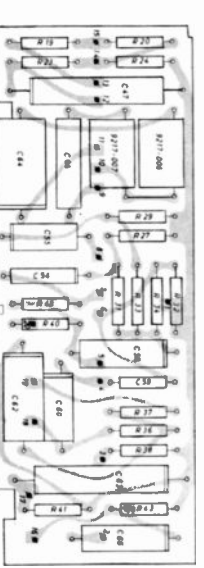
FM-Sender: 76.15-80.1, ZF=40.2MHz  
 AM-Sender: 76.15-80.1, ZF=40.2MHz  
 AM-Sender: 76.15-80.1, ZF=40.2MHz  
 AM-Sender: 76.15-80.1, ZF=40.2MHz  
 AM-Sender: 76.15-80.1, ZF=40.2MHz

Spannungen mit GRUNDIG Abwärtswähler  
 gegen Mittelstromnetz annehmen, gegen die  
 Zellen der 2077 ohne Signal am 0V  
 annehmen



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

# Schaltung des GRUNDIG-Rundfunkempfängers 2077 (Ausführung mit gedruckter Teilschaltung)



NF-Diode-Set Z.Nr. 2072-002  
 NF-Diode-Set Z.Nr. 2072-502



# TK 830 RECORDER

LEISTUNG UND BEDIENUNGSKOMFORT: GANZ GROSS!

Unser Spitzen-Tonbandgerät Recorder TK 830 nimmt unter den bisher bekannten Tonbandgeräten eine Sonderstellung ein. In ihm vereinigen sich alle technischen Leistungen, die heute von anspruchsvollen Tonaufnahme-Freunden und Schallfilm-Amateuren verlangt werden.

Schon kurz nach dem Erscheinen dieses Gerätes — wir zeigten es erstmals Ende April 1957 auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover — stieg die Nachfrage derart an, daß der TK 830 „Mangelware Nr. 1“ wurde.

Bei einem solch hochwertigen Gerät läßt sich auch in der größten Tonbandgerätfabrik der Welt leider die Produktion nicht so schnell ausdehnen, um dem Bedarf voll Rechnung zu tragen. Jedes Gerät erfordert eine Unzahl von Kontrollen und eingehenden technischen Prüfungen, bevor es das Werk verläßt. Der dadurch erreichte hohe Qualitätsstand darf aber keineswegs — selbst nicht um ein geringes — gemindert werden, wenn von der Verkaufsdirektion nach höheren Stückzahlen gerufen wird. Unser neues Tonbandgerätekombi in Bayreuth, welches den Tonbandkoffer TK 5 herstellt, wird für unsere in Nürnberg gelegenen beiden Tonbandwerke jetzt wohl die Entlastung bringen, die gebraucht wird, um nun bald in der Lage zu sein, allen Wünschen nach höheren Stückzahlen bei den größeren GRUNDIG Tonbandgeräten entsprechen zu können. In unserem nachfolgenden Beitrag wollen wir kurz auf die Besonderheiten des TK 830 eingehen und zum Schluß eine Beschreibung der Relais-Schaltungstechnik bringen.

## Duplex-Bandlaufsystem

Ein besonderes Kennzeichen moderner Spitzentonbandgeräte ist das GRUNDIG Duplex-Bandlaufsystem. Der Bandlauf in beiden Richtungen macht das Umlegen von Spulen überflüssig. Sowohl bei Aufnahme als auch bei Wiedergabe kann von Spur I auf Spur II lediglich durch Druck einer Taste übergegangen werden. Jeder anspruchsvolle Tonbandfreund weiß diesen besonderen Bedienungskomfort hoch zu schätzen.

Für jede Tonspur sind getrennte Köpfe vorhanden. Die Umschaltung geschieht rein elektrisch über die Kontakte des Drucklastenaggregats. Um für beide Tonspuren eine absolut gleich hohe Aufnahmequalität zu gewährleisten, läßt sich die Vormagnetisierungs-Hochfrequenz mit Hilfe von zwei Trimmern für jeden Aufnahmekopf einzeln einstellen.

## Tricktaste

Für die beiden Tonspuren ist je ein Ferrit-Löschkopf vorhanden. Durch Abschalten des jeweils zuständigen Löschkopfes mit einem Druckknopf-Kontakt läßt sich eine zweite Aufzeichnung auf ein bereits bespieltes Tonband erreichen, ohne daß die erste Aufzeichnung gelöscht wird.

Diese Einrichtung ist, wie alle GRUNDIG-Freunde wissen, eine GRUNDIG-Pionierleistung, denn 1953 wurde auf der Düsseldorfer Funkausstellung unser Tonbandkoffer TK 919 vorgestellt, welcher schon mit der Tricktaste ausgerüstet war. Dieses Spitzengerät, auf dessen Laufwerk-Grundkonzeption noch heute das TK-830-Laufwerk beruht, fand schnell großen Anklang bei anspruchsvollen Schallfilm-Amateuren. Die Tricktaste (auch

„Übersprechlaste“ genannt) ermöglichte Effekte, die sonst nur mit zwei gleichzeitig betriebenen Tonbandgeräten möglich waren.

Auch der Nachfolgetyp des TK 919, unser TK 920 Record, der 1955 auf den Markt kam, besaß die Tricktaste.

So war es selbstverständlich, daß wir unser jetziges Spitzen-Tonbandgerät Recorder TK 830 ebenfalls mit dieser Einrichtung ausrüsteten.

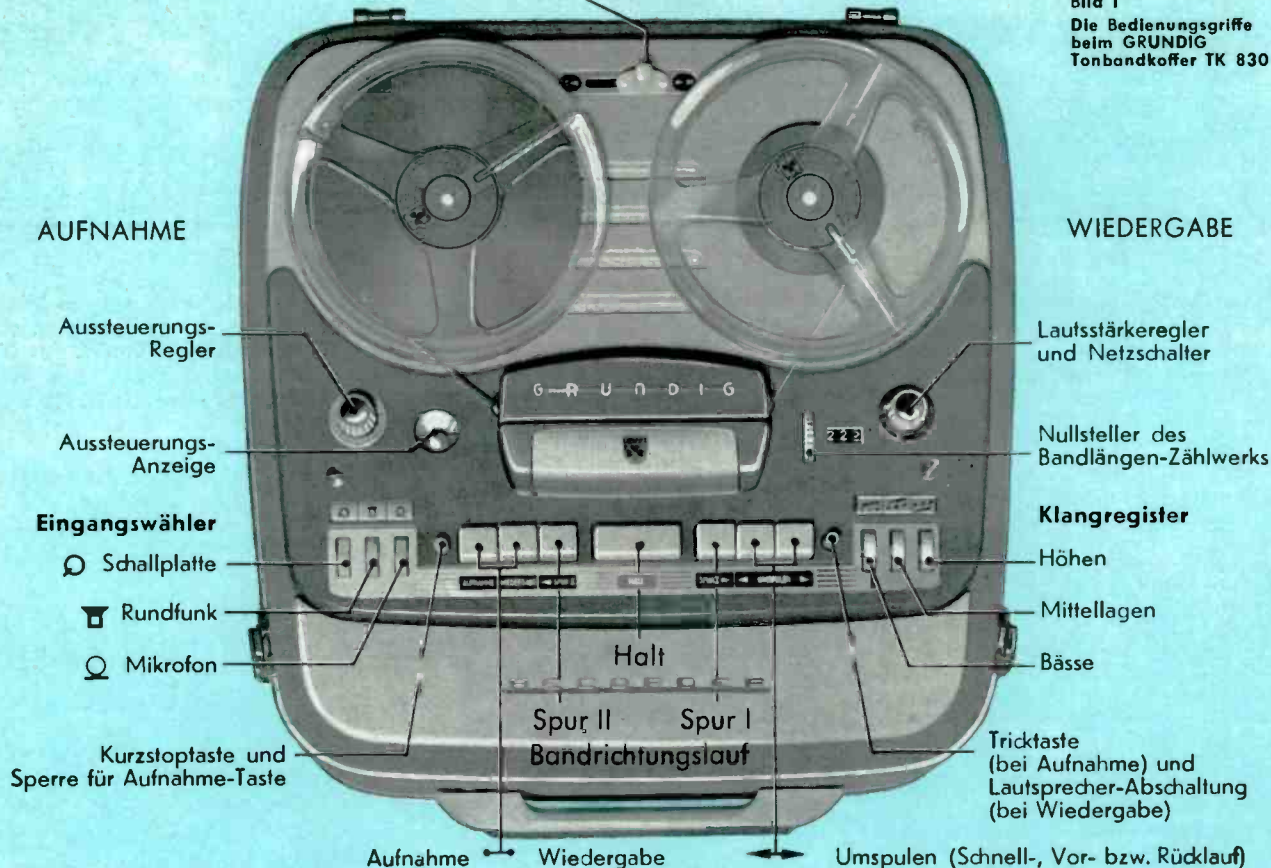
## Technische Daten des Tonbandkoffers Recorder TK 830

Bandgeschwindigkeit:	9,53 und 19,05 cm/sek. (umschaltbar)	
Spurlage:	International	
Bandlauf:	In beiden Richtungen (ohne Umlegen der Spulen)	
Spulen:	max. 18 cm $\varnothing$	
Spieldauer:	Bei 9,5 cm/sek.: 2 x 60 Min. bei Standardband, 2 x 90 Min. bei Langspielband Bei 19 cm/sek.: 2 x 30 Min. bei Standardband, 2 x 45 Min. bei Langspielband	
Rückspulzeit:	130 Sek. ( $\pm 20\%$ ) bei Standardband und Stellung 19	
Stromart:	Wechselstrom / 50 Hz (Auch in 60-Hz-Ausführung sowie in 50/60-Hz-Umschaltausführung lieferbar)	
Netzspannungen:	117, 150, 200, 220, 240 V / 50 Hz (Stellung 117 für 110...125 V)	
Leistungsaufnahme:	Verstärker Halt, Spur II	ca. 40 Watt
	Aufnahme Spur II 9,5 cm/sek.	ca. 80 Watt
	Aufnahme Spur II 19 cm/sek.	ca. 70 Watt
	Umspulen 9,5 cm/sek.	ca. 76 Watt
	Umspulen 19 cm/sek.	ca. 67 Watt
Sicherungen:	Netzsicherung: 220 V: 0,8 A; 150 V: 1 A; 117 V: 1,25 A; Anoden-Feinsicherung: 125 mA (jeweils 5 x 20 mm, träge)	
Gleichlaufabweichungen:	$\leq \pm 0,2\%$ bei 19 cm/sek. (gehörlich bewertet, gemessen mit EMT 418) $\leq \pm 0,23\%$ bei 9,5 cm/sek.	
Frequenzbereich:	50... ca. 10 000 Hz bei 9,5 cm/sek. 50... ca. 15 000 Hz bei 19 cm/sek.	
Eingangsempfindlichkeit:	Eingang Mikro: 1,5 mV an 300 k $\Omega$ Eingang Radio: 5 mV an 250 k $\Omega$ Eingang Platte: 100 mV an 1 M $\Omega$ (bezogen auf Vollaussteuerung des Bandes bei 1 000 Hz)	
Ausgangsspannung:	Ausgangsbuchse Kontakt 1 (niederohmig) ca. 8 V an 12 $\Omega$ , Kontakt 3 (hochohmig): $> 0,55$ V an 4,7 k $\Omega$	
Ausgangsleistung der Gegentakt-Endstufe:	ca. 6 Watt (bei $K \leq 5\%$ )	
Störabstand:	$> 40$ dB	
Klirrfaktor:	ca. 5% (bei Vollaussteuerung 1 000 Hz)	} gemessen am hochohmigen Ausgang
NF-Aufprechstrom:	ca. 0,08 mA bei Vollaussteuerung mit 1 000 Hz (gemessen als ca. 8 mV-Spannungsabfall am 100- $\Omega$ -Serienwiderstand des Kopfadapters; Messung ohne HF-Generatortröhre EL 95)	
HF-Vormagnetisierungsstrom:	1 mA (gemessen als 100 mV Spannungsabfall am 100- $\Omega$ -Serienwiderstand des Kopfadapters)	
HF-Löschspannung:	125... 150 V	
HF-Generatorfrequenz:	67... 73 kHz	



Umschaltung der Bandgeschwindigkeit  
(50 ... 10000 Hz) 9,5 ↔ 19 cm/sek (40 ... 16000 Hz)

Bild 1  
Die Bedienungsgriffe  
beim GRUNDIG  
Tonbandkoffer TK 830



Während bei den Tonbandgeräten TK 919 und TK 920 bei Betätigung der Tricktaste, also beim Abschalten des Löschkopfes, ein Ersatzwiderstand an den Löschstrom-Ausgang des Hochfrequenz-Generators gelegt wurde, ist dieses beim TK 830 nicht mehr erforderlich. Hier sorgt eine Stabilisierungsautomatik für einen konstanten Pegel des Vormagnetisierungsstromes, auch wenn der Löschkopf abgeschaltet wird oder sich sonstige Veränderungen ergeben sollten. Die HF-Spannung wird nämlich zusätzlich auf einen Gleichrichter gegeben, der mit einer einstellbaren Gleichspannung vorgespannt ist. Die sich aus der Vorspannung und der HF-Spannung ergebende Gleichspannung wird dem Gitter der HF-Generatorröhre zugeführt und steuert somit die Leistung dieser Röhre. Dadurch ergibt sich eine konstante Hochfrequenzspannung an der Generatorspule. Die Hochfrequenzspannung ist also lastunabhängig geworden. Diese Stabilisierungsautomatik macht sich aber nicht allein bei der Bedienung der Tricktaste günstig bemerkbar, sondern hält auch bei Spurwechsel den einmal für den jeweiligen Aufnahmekopf am Trimmer eingestellten Vormagnetisierungsstrom konstant.

Die Tricktaste erlaubt dem Besitzer des TK 830 wirkungsvoll die Erzielung studiomäßiger Effekte. Es lassen sich z. B. erklärende Texte, Dialoge oder Geräusche bzw. weitere Musikquellen mühelos in bereits durchgeführte Unterhaltungsmusik-Aufnahmen einblenden.

Über die speziellen Besonderheiten der Schmalfilmvertone mit Hilfe der Tricktaste (wie sie auch unser Titelbild zeigt) berichtet ein Beitrag an anderer Stelle dieses Heftes. Interessant ist noch die

Verquickung der Kontakte der Sperrtaste mit der Tricktaste. Wird die Tricktaste bei gedrückter Sperrtaste betätigt, so ist gleichzeitig das Abfallen des Andruckmagneten aufgehoben. Erst hierdurch kann ohne weiteres von Wiedergabe auf Aufnahme ohne Unterbrechung des Bandlaufs übergegangen werden. (Kontakt s1 geöffnet, Kontakt t1 geschlossen).

Mit dem Abschalten des Löschkopfes wird beim Betätigen der Tricktaste zugleich eine Abschaltung der eingebauten Lautsprecher vorgenommen. Mit dieser sinnvollen Kombination wird automatisch eine akustische Rückkopplung bei der Durchführung von Übersprech-Aufnahmen vermieden. Ein Abhören der Wiedergabe kann jedoch ohne weiteres mit einem Kopfhörer erfolgen. Der vom Aussteuerungsregler getrennt vorhandene Lautstärkeregl. erlaubt dabei eine individuelle Einstellung der Abhörlautstärke. Die Tricktaste kann, ebenso wie die Sperrtaste, eingerastet werden.

#### Die Bedienungsweise der Tricktaste.

Möchte man mit Hilfe der Tricktaste Einblendungen in bereits bespielte Bänder vornehmen, so beginnt man mit der Probebesprechung des Mikrofons und Einregelung der richtigen Aussteuerung.

Hierzu wird die Tricktaste noch nicht gedrückt. Man drückt lediglich die Sperrtaste — läßt sie einrasten — und sodann die Aufnahmetaste. Um eine akustische Rückkopplung zu vermeiden, wird der Lautstärkeregl. vorher nach links gedreht. Ist unter Beobachtung des Magischen Fächers die Aussteuerung richtig eingeregelt, so wird die Halttaste gedrückt. Die Sperrtaste bleibt eingerastet.

Erst jetzt wird die Tricktaste gedrückt. Der Bandlauf kann nun durch Drücken der Wiedergabetaste in Bewegung gesetzt werden. Das Abhören der vorhandenen Aufzeichnung geschieht mit einem Kleinhörer. Die Lautstärke ist beliebig einstellbar (rechter Drehknopf). Die Lautsprecher des Tonbandgerätes wurden, um eine akustische Rückkopplung auf das Mikrofon zu vermeiden, bereits durch das Betätigen der Tricktaste abgeschaltet.

An der Stelle, wo die Übersprechung einsetzen soll, wird nun einfach die Aufnahmetaste gedrückt.

Nach erfolgter Einsprache wird die Wiedergabetaste gedrückt; dadurch erscheint die Erstaufzeichnung wieder in normaler Lautstärke bei der späteren Wiedergabe. Während des Drückens der Aufnahmetaste, also beim Übersprechen, geht die Lautstärke der Erstaufzeichnung um ca. 10 dB zurück. Um das Band anzuhalten, wird jeweils die Halttaste gedrückt. Die Tricktaste wird dagegen erst zum Schluß des gesamten Übersprechvorganges wieder ausgelöst, ebenso die Sperrtaste. Nach Rückspulen (Tasten: Umspulen ◀ und Halt) und Drücken der Wiedergabetaste kann nun die Tonaufzeichnung samt nachträglich vorgenommener Einblendung wiedergegeben werden.

#### Getrennte Regler für Aussteuerung und Wiedergabe-Lautstärke

Die Trennung dieser beiden Funktionen ermöglicht es, während der Aufnahme eine beliebige Mithör-Lautstärke einzustellen. Dieses ist oft sehr wichtig, wenn das Mikrofon in der Nähe aufgestellt ist.

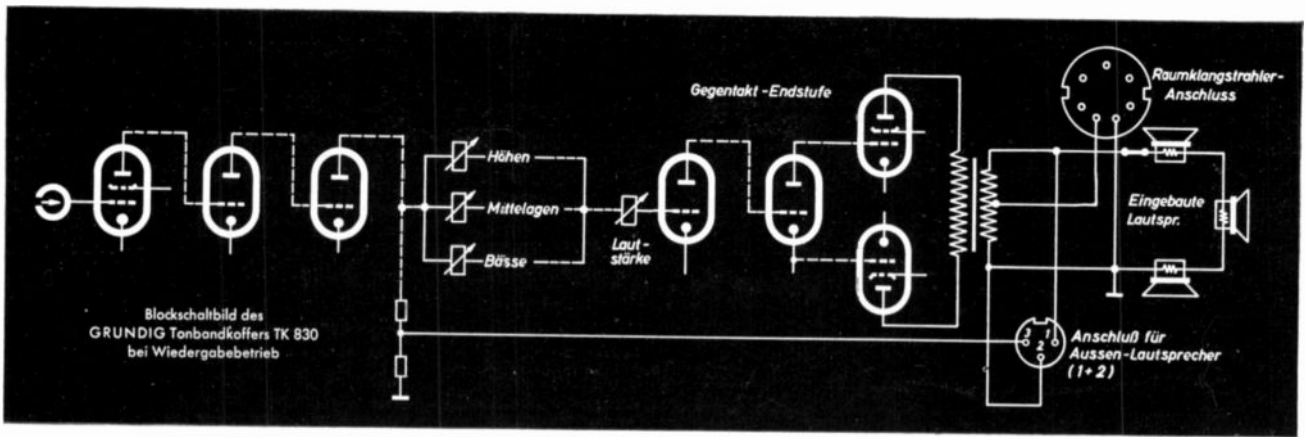


Bild 2

Dreht man die Mithörlautstärke so weit auf, daß über die Lautsprecher des Tonbandkoffers keine akustische Rückkopplung eintritt, so kann man bei geeigneter Mikrofonaufstellung hallartige Effekte erzielen.

Bei Wiedergabe über Außenlautsprecher oder über Kopfhörer lassen sich die eingebauten Lautsprecher des Tonbandkoffers unabhängig vom Lautstärkereglern mit der Tricktaste ganz abschalten. Sollen bei Anschluß eines Rundfunkgerätes oder Verstärkers die eingebauten Lautsprecher des Tonbandgerätes außer Betrieb gesetzt werden, so kann dieses auch durch Zurückdrehen des Lautstärkereglers geschehen.

#### Gegentakt-Endstufe

Ein besonderer Vorzug des GRUNDIG-Tonbandkoffers TK 830 ist der großzügig ausgestattete Wiedergabeteil. Hier wurde alles eingesetzt, um auch verhöhtesten Ansprüchen gerecht zu werden.

Wie Bild 2 zeigt, folgt auf den dreistufigen Vorverstärkerteil der Haupt-NF-Verstärker, bestehend aus einer weiteren NF-Vorstufe, einer Phasenumkehr-

stufe und einer Hochleistungs-Gegentakt-Endstufe. Sie hat sich in dieser Form auch in unseren großen Rundfunkgeräten hervorragend bewährt.

#### Drei große Lautsprecher

Gegenüber den Vorläufer-Tonbandgeräten TK 820 und TK 920 wurde nicht eine Lautsprecher-Kombination mit einem größeren Front- und zwei kleineren Seitenlautsprechern angewandt, sondern eine Kombination von drei gleich großen perm.-dyn. Ovallautsprechern von 18 x 13 cm. Bild 5 zeigt die Anordnung dieser Lautsprecher im Koffer des TK 830. Jeder Zuhörer ist immer wieder von der für ein Koffergerät ganz außergewöhnlichen Klangfülle begeistert. Auch die Bässe kommen in überraschender Stärke und außergewöhnlicher Verzerrungsfreiheit.

#### Die Anschlußbuchsen

Die untenstehende Abbildung zeigt die Lage der Anschlußbuchsen an der Kofferrückseite. Die gesamte Anschlußplatte ist mit einer automatisch schließenden Klappe verdeckt, die eine entsprechende Beschriftung trägt. Alle Buchsen sind für dreipolige Normstecker vorgesehen, mit denen unsere neuen Mikrofone und

Verbindungskabel und das weitere Zubehör ausgerüstet sind.

#### Eingang-Anschlüsse

Buchse  $\ominus$  = **Mikrofon**  
Es können sowohl dynamische als auch Kondensatormikrofone angeschlossen werden. Mit dieser Buchse wird auch das GRUNDIG Mischpult 606 verbunden.

Buchse  $\nabla$  = **Rundfunk**

Diese Buchse wird mit den Buchsen des Diodenausganges moderner Rundfunkgeräte verbunden und dient zur hochwertigen Aufzeichnung von Rundfunk-sendungen. Ferner kann hier der Telefonadapter 243 T angeschlossen werden. In Verbindung mit neueren Rundfunkgeräten (ab 1955/56), die über eine gleichartige Tonband-Anschlußbuchse verfügen, besteht über das mitgelieferte Verbindungskabel Nr. 237 zugleich der Anschluß für Aufnahme und Wiedergabe.

Buchse  $\circ$  = **Schallplatte**

Diese Buchse kann mit einem Plattenspieler, einem zweiten Tonbandgerät oder den niederohmigen Lautsprecherbuchsen eines Rundfunkempfängers verbunden werden.

#### Ausgänge

Die Ausgangsbuchse dient zum Anschluß eines Rundfunkgerätes bzw. Kraftverstärkers als Wiedergabeverstärker oder eines Zweitlautsprechers bzw. Mithörkopfhörers. Als Kopfhörer wird der Magnetische Kleinhörer GRUNDIG Typ 206 benutzt, welcher mit einem Normstecker versehen ist. Bei höchsten Ansprüchen an die Kopfhörer-Wiedergabe empfehlen wir die Benutzung des Dynamischen Kleinhörers Grundig Typ 507 mit Anschlußschrur 206.

Außenlautsprecher können direkt, mit einem Normstecker versehen (Kontakt 1 und 2), oder über das Verbindungskabel Nr. 233 an die Ausgangsbuchse angeschlossen werden.

#### Fernbedienung

Hier kann der Fuhschalter Typ 222 mit einer Änderung der Kontakte (siehe „Technische Informationen“ Heft 5/1957) angeschlossen werden, der neben Start und Stop auch einen Rücklauf des Bandes für Wort- oder Satz-wiederholungen ermöglicht.

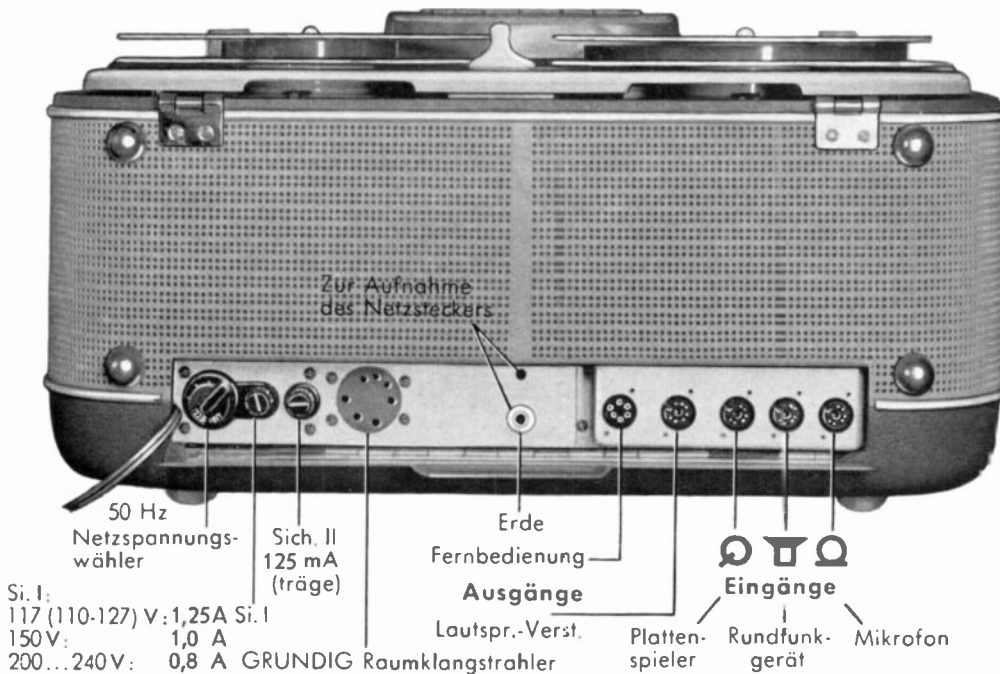
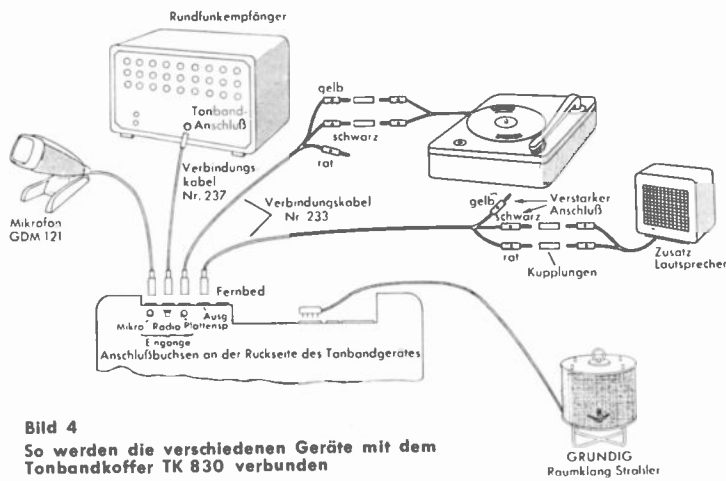


Bild 3 Rückansicht des Tonbandkoffers TK 830 bei geöffneter Klappe zur Vornahme der Anschlüsse



**Bild 4**  
So werden die verschiedenen Geräte mit dem Tonbandkoffer TK 830 verbunden

### Hi-Fi-Raumklang-Strahler-Anschluß

Ein besonderes Glanzlicht kann der Wiedergabe des TK 830 noch durch den Anschluß des bekannten GRUNDIG Hi-Fi-Raumklang-Strahlers aufgesetzt werden. Jeder Besucher der diesjährigen Ausstellungen in Hannover und Frankfurt hat sich persönlich von der Brillanz der Klangwiedergabe überzeugen können, die der Hi-Fi-Raumklang-Strahler in Verbindung mit dem Tonbandkoffer TK 830 bietet.

Der Raumklang-Strahler bewirkt eine nahezu kugelförmige Abstrahlung des gesamten hohen Tonfrequenzbereiches und steigert die Brillanz des Klangbildes außerordentlich.

Schmalfilm-Tonamateure wählen gern die Ausführung des Hi-Fi-Raumklang-Strahlers mit Wandarm und hängen ihn direkt über oder neben die Leinwand resp. Perlwand auf. Modern eingerichtete Wohnungen „vertragen“ auch den etwas eigenwillig geformten „Schwingständer“. Gern wird auch die Kombination mit einer modernen Stehlampe benutzt.

Wer das Letzte an Klangvollkommenheit bei der Schmaltonfilmwiedergabe erreichen möchte, die in keiner Weise der großer Kinos nachstehen soll, schließt an die Lautsprecher-Ausgangsbuchse (Kontakte 1 und 3 des Normsteckers) zwei in Serie geschaltete GRUNDIG Hi-Fi-Baflautsprecher an. Diese sind unter der Bestellnummer 7003—002 oder 7003—003 als Einbauchassis lieferbar. Ihre Impedanz von je 5,6 Ohm paßt genau an den 12-Ohm-Lautsprecher-Ausgang des Tonbandkoffers.

Man wird die eingebauten Lautsprecher in diesem Fall abschalten (rechten Druckknopf einrasten), insbesondere wenn die Baflautsprechersysteme in Nähe bzw. unterhalb der Leinwand montiert sind.

Der Durchmesser der GRUNDIG-Baflautsprecher beträgt 27 cm. Es sind Rundsysteme mit einer in Schaumstoff aufgehängten Membrane. Ihre Resonanzfrequenz beträgt 45 Hz.

Die Freude an der nahezu räumlich anmutenden Wiedergabe der genannten Kombination mit dem Hi-Fi-Raumklang-Strahler entschädigt den etwas größeren Aufwand mehrfach.

### Hi-Fi-Frequenzumfang

Neben der Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sek. ist beim TK 830 auch die Studio-Bandgeschwindigkeit 19,05 cm/sek. vorhanden. Mit 19 cm/sek.-Bandgeschwindigkeit ist man heute in der Lage, den gesamten hörbaren Frequenzumfang von 40...16 000 Hz aufzunehmen und wiederzugeben.

Mit dem Umschalter der Bandgeschwindigkeit werden außer dem Motorenstromkreis auch die Aufnahme- und Wiedergabe-Entzerrer umgeschaltet.

### Das richtige Mikrofon zum TK 830

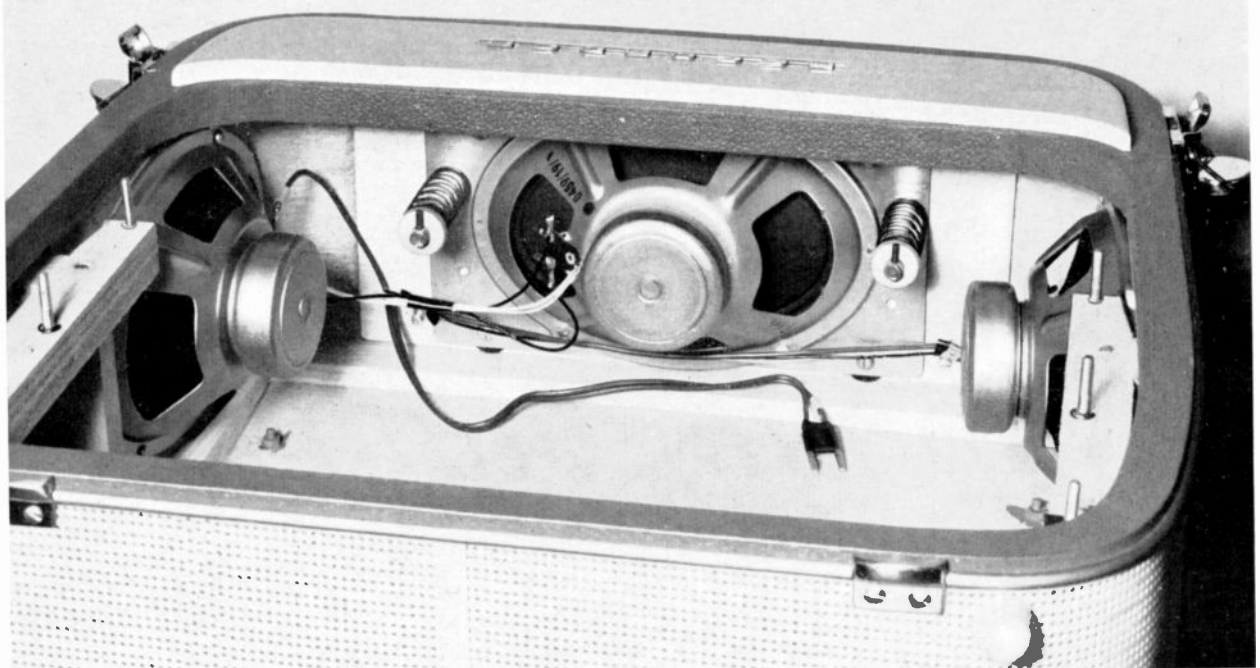
Was nützt der weite Frequenzumfang des TK 830, wenn man ein ungeeignetes Mikrofon verwendet. Für den TK 830 ist das Beste also gerade gut genug. Es kommt somit für alle höheren Ansprüche nur das dynamische Breitband-Mikrofon GDM 121 in Frage, welches in seinem Frequenzumfang genau auf den TK 830 abgestimmt ist. Selbstverständlich lassen sich auch unsere übrigen Mikrofone, einschließlich des Kondensatormikrofons GKM 17, verwenden. Im nächsten Heft bringen wir eine Aufstellung der Eigenschaften (einschl. Frequenzkurven) aller modernen GRUNDIG-Mikrofone. Hierzu gehört auch das neue Richtmikrofon GDM 15.

### Wunschklang-Register

Nicht immer sind die Aufnahmebedingungen immer „excellent“, manchmal liegt es an der unvollkommenen Raumakustik (bei Mikrofonaufnahmen), manchmal rauschen alte Schallplatten, die man überspielt hat, oder die Rundfunksendungen lagen im Ton nicht ganz richtig. Wie dem auch sei —, wenn man hinterher die Möglichkeit hat, den Klangcharakter der Wiedergabe zu beeinflussen, so stören auch diese Dinge nicht mehr.

Beim TK 830 ging man in dieser Richtung nicht nur einen Schritt vorwärts, sondern gleich drei. An Stelle eines sonst üblichen einfachen Klangreglers wurde ein dreiteiliges Wunschklang-Register

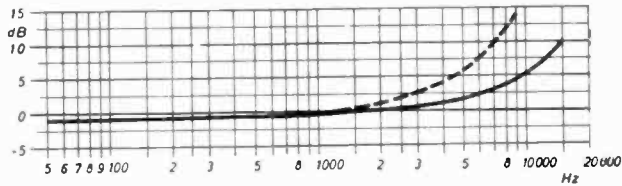
**Bild 5** Die Anordnung der Lautsprecher im Koffer des TK 830



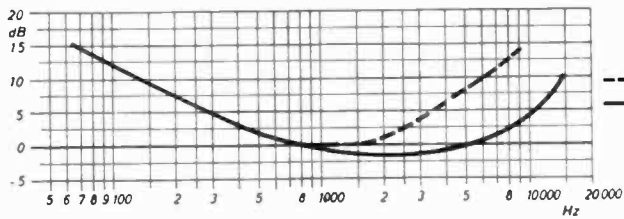


in den NF-Teil einbezogen. Es lassen sich mit dieser wunderbaren Einrichtung Bässe, Mittellagen und Höhen getrennt und unabhängig voneinander anheben und absenken, so daß sich die jeweils optimale Klangwiedergabe erzielen läßt. Die gewählte Einstellung ist recht augenfällig an dem symbolisch mit Noten versehenen Feld sichtbar.

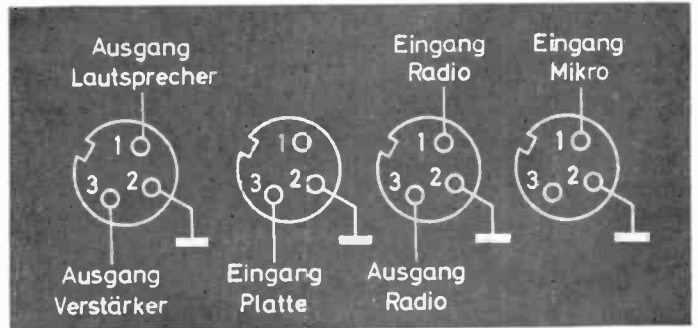
Das Klangregister ist nur bei Wiedergabe über die eingebauten Lautsprecher und bei Anschaltung von Außenlautsprechern in Betrieb. Bei Wiedergabe über Rundfunkgeräte bzw. Verstärker ist es ausgeschaltet, da in diesem Fall die Klangregelorgane des nachgeschalteten Gerätes in Funktion treten und entsprechend bedient werden können.



**Bild 6**  
Frequenzgang des Aufnahme-Entzerrers



**Bild 7**  
Frequenzgang des Wiedergabe-Entzerrers



**Bild 8**  
Die Anschlüsse der Normbuchsen

**Besonderheit der Eingangsbuchse „Platte“**

Während die Eingangsanschlüsse für Mikrofon und Rundfunk am Kontakt 1 der jeweiligen Normbuchse liegen, ist der Eingang „Platte“ mit Kontakt 3 der entsprechenden Normbuchse verbunden.

**Bild 8** zeigt die gesamten Anschlüsse der Buchsenreihe.

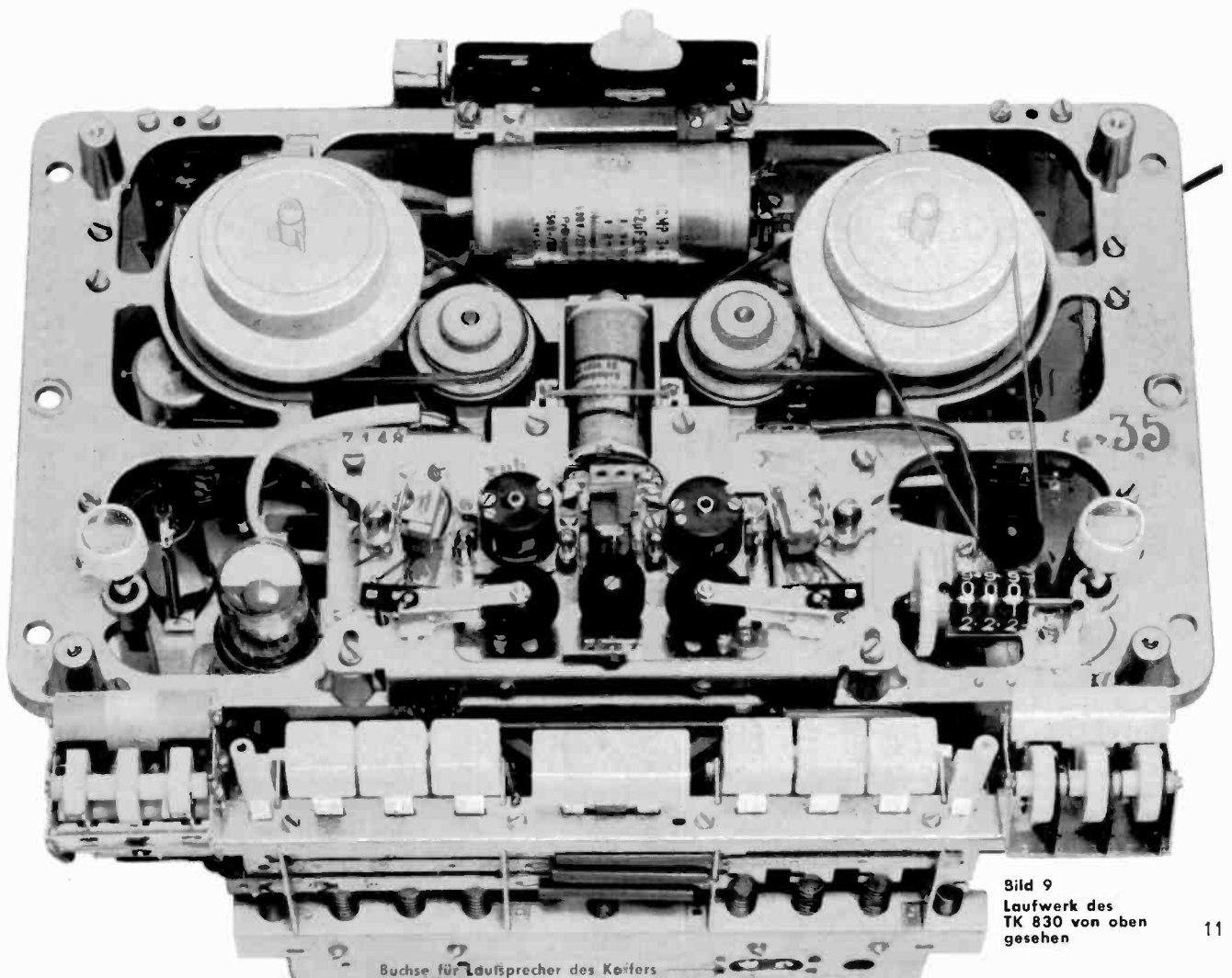
Die Verwendung des Kontaktes 3 für den Eingang „Platte“ brachte einen großen Vorteil:

**Einfache Überspielmöglichkeit von einem zweiten Tonbandgerät auf den TK 830**

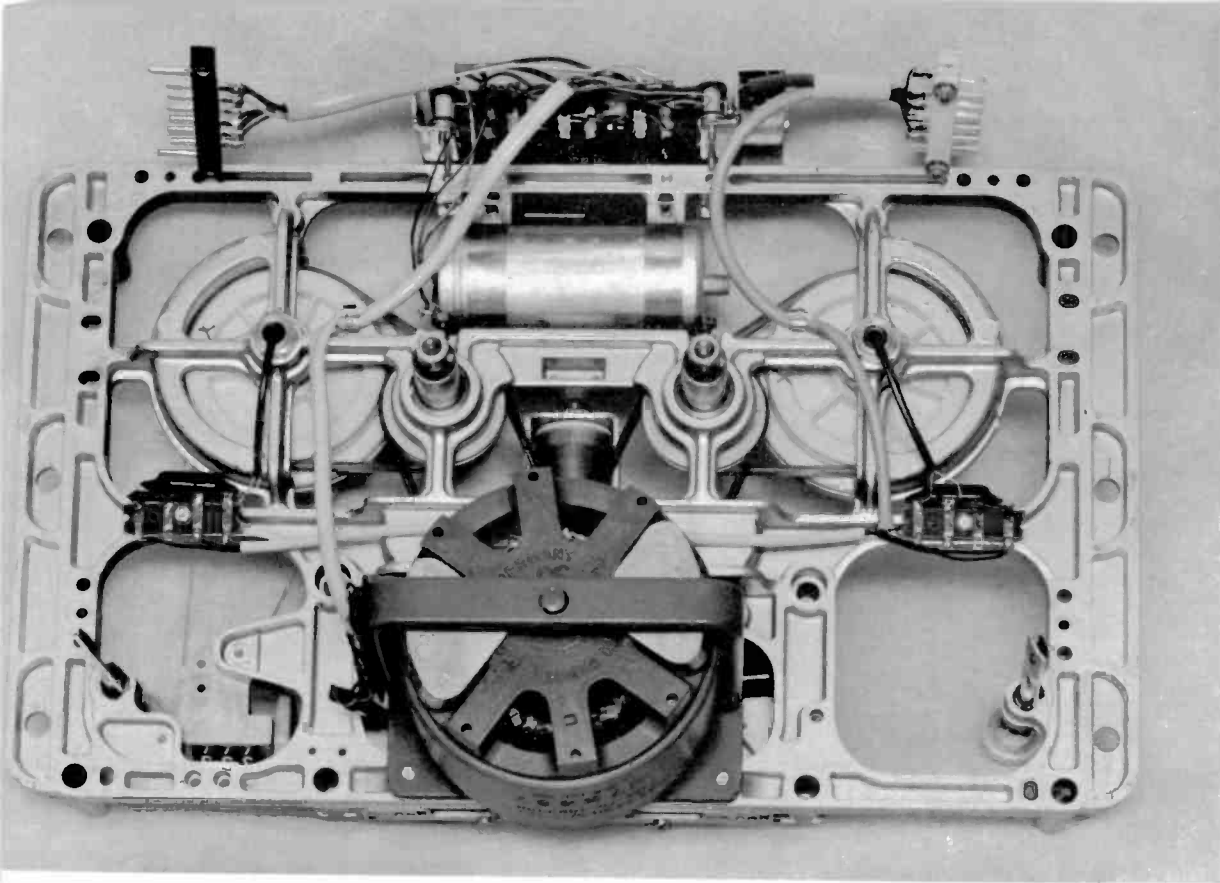
Bekanntlich liegt an der Normbuchse für die Verbindung mit dem Rundfunkempfänger nicht nur am Kontakt 1 der Aufnahme-Eingang, sondern am Kontakt 3 zugleich der Wiedergabe-Ausgang.

An diesem Ausgangskontakt steht eine NF-Spannung zur Verfügung, die dem TA-Eingang von Rundfunkgeräten und somit auch dem Eingang „Platte“ von Tonbandgeräten angepaßt ist.

Bei Anschluß eines Rundfunkempfängers, der mit Tonband-Normbuchse versehen



**Bild 9**  
Laufwerk des TK 830 von oben gesehen



Beim Abnehmen des Laufwerks vom Verstärker teil braucht nichts abgelötet zu werden. Alle Verbindungen sind steckbar ausgeführt. Ebenso werden die Achsen der Bedienungsregler zusammengesteckt.

Bild 10 zeigt das Laufwerk des TK 830 / TM 830 von unten

ist, bedient man sich bekanntlich des dem Tonbandgerät mitgelieferten Verbindungskabels Nr. 237, welches beidseitig mit Normsteckern versehen ist. Es dient sowohl für die Rundfunk-Aufnahme (über Leitung 1) als auch für die Wiedergabe über den NF-Teil desselben Rundfunkgerätes.

Verbindet man mit diesem Kabel die Radio- oder Ausgangsbuchse eines anderen mit Normbuchsen ausgestatteten Tonbandgerätes, z. B. GRUNDIG TK 5, TK 8, TK 16, TK 830, mit der Buchse „Platte“ des TK 830, dessen TA-Eingang auf Kontakt 3 liegt, so ist eine technisch einwandfreie Anpassung hergestellt und es können mühelos Überspielungen vorgenommen werden.

#### Überspielen von Schallplatten auf Band

Wer Wert auf beste und betriebssichere Verbindung legt, wird die Schnur des Plattenspielers bzw. -wechslers mit einem dreipoligen Normstecker versehen, wobei die „heiße“ Leitung des Tonabnehmers an Kontakt 3 gelegt werden muß (die andere TA-Leitung an 2, Abschirmung an Masse des Steckers). Notfalls läßt sich aber auch unter Benutzung des Verbindungskabels 233, welches über drei Bananenstecker verfügt, unter Zuhilfenahme von Bananenstecker-Kupplungen die Verbindung herstellen. (Stecker gelb liegt an Kontakt 3, siehe auch Bild 4).

Sowohl bei Überspielungen von einem zweiten Tonbandgerät als auch von Schallplatten wird der Eingangswähler  $\bigcirc$  („Platte“) des TK 830 betätigt.

Bei einigen neueren Rundfunkgeräten mit Normbuchse und getrennter TB-Taste kann eine Überspielung von Schallplatten auch erfolgen, wenn der Plattenspieler mit den TA-Buchsen des Rundfunkgerätes verbunden wird und die TA-Taste des Rundfunkgerätes sowie der Eingang  $\square$  (Rundfunk) des Tonbandgerätes betätigt werden.

Bei Anschluß des Tonbandkoffers TK 830 an ein Rundfunkgerät kann der Plattenspieler ständig mit dem Tonbandkoffer

## Die Relaischaltung des GRUNDIG Tonbandkoffers TK 830

Das Nachfolgegerät des TK 820, der Recorder TK 830, weist in der Relaischaltung einige bedeutende Änderungen gegenüber der des TK 820 auf.

An Stelle des „Kopfrelais“ ist das „Spurrelais“ getreten, welches nur noch die Funktionen der Drehrichtungswendung auslöst, während die Köpfe direkt von den Kontakten des Drucktastenaggregats umgeschaltet werden. Fortgefallen ist ferner der Hubmagnet zum Betätigen der Halttaste beim Bandende.

Die Bandendabschaltung erfolgt beim TK 830 durch Kontaktsteuerung des Motorschaltrelais. Mit dem Fortfall des

verbunden bleiben, auch wenn man Schallplatten über das Rundfunkgerät spielen möchte. In diesem Fall wird bei ausgeschaltetem Tonbandgerät die Aufnahme Taste gedrückt. Hiermit ist (über Kontakt 12,3/12,4) eine Durchschaltung auf den Ausgangskontakt der Radiobuchse hergestellt.

Wird bei Rundfunkgeräten mit Normbuchse, jedoch ohne getrennte Tonbandtaste, der Plattenspieler an die TA-Buchsen des Rundfunkgerätes angeschlossen, so kann ebenfalls der Tonbandkoffer ständig angeschlossen bleiben, wenn man beim Spielen von Platten wiederum die Taste „Aufnahme“ drückt und den Netzschalter des Tonbandgerätes ausschaltet. Dadurch entfällt die Belastung des Ausgangskontaktes 3 der Radiobuchse durch den niederohmigen Ausgangs-Spannungsteiler - Widerstand (Drucktastkontakte 12,3/12,4/12,5).

N. B. Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessenvertretungen, wie z. B. GEMA, Bühnenverlage, Verleger etc., gestattet. Zum Überspielen von Schallplatten bedarf es außerdem der Einwilligung der betreffenden Schallplattenhersteller.

Hubmagneten konnte auch das sogenannte Abschaltrelais entfallen. Der automatische Abschaltvorgang beim Durchlauf der Abschaltfolie des Bandes geht völlig lautlos vor sich.

In jeder Betriebsart und jeder Laufrichtung (auch in beiden Schnelllauf-Umspülstellungen) erfolgt ein sofortiger Stop des Bandes, wenn die Halttaste gedrückt wird; die Kupplung der abspielenden Seite erhält automatisch Bremsstrom, während die antreibende Kupplung stromlos wird. Ebenfalls erfolgt bei Erreichen der Abschaltfolie ein sofortiger weicher Stop des Bandes.

Um alle letztgenannten Funktionen ordnungsgemäß zu gewährleisten, wurde ein besonderes Bremsrelais eingebaut.

Der TK 830 besitzt nun folgende Relais:

1. Andruck-Magnet (bezeichnet mit A)
2. Motor-Relais (bezeichnet mit B)
3. Fliehkraft-Relais (bezeichnet mit C)
4. Spur-Relais (bezeichnet mit D)
5. Brems-Relais (bezeichnet mit G)
6. NF-Relais (bezeichnet mit N)

Hinzu kommen die Magnetkupplungen rechts und links (bezeichnet mit KR und KL).

Auf den ersten Blick erscheint die Relaischaltung des TK 830 recht verwickelt, sie ist aber leicht zu verstehen, wenn man sich erst etwas in die Funktionen vertieft hat und die Wirkungsweise der einzelnen Steuervorgänge kennt.

Da eine Fehlersuche nur möglich ist, wenn man Kenntnis von der genauen Funktion besitzt, sollen anschließend die Relaischaltungsvorgänge genau beschrieben werden. Eine Auffindung der in der Beschreibung erwähnten Kontakte im Schaltbild erleichtern dabei die Kontaktbezeichnungsleisten unterhalb des Schaltbildes.

Nun zu den einzelnen Betriebsarten.



# Die Drucktasten- und Relais-Funktionen des TK 830

1. **Taste „Halt“ gedrückt (Ruhestellung des Gerätes)**
- 1.1 Mit dem Einschalten des Netzschalters zieht das N-Relais über +/N (410 Ohm)/h 1/8,6—8,5 bei „Spur I“ oder 6,1—6,2 bei „Spur II“/Masse (Stromkreis 1). (1)
- 1.2 N-Relais bringt das B-Relais über +/B (410 Ohm)/e 1/h 2/n 2/ Ausgangstransformator BV 9060—501/Masse (Stromkreis 2). (2)
- Das B-Relais hält sich über b 3 selbst (Stromkreis 2a). (2a)
- 1.3 Der Motorstromkreis ist so bei b 1 unterbrochen, die Lautsprecher sind mit n 1 und n 2, die hochohmigen Ausgänge mit n 4 abgeschaltet.
2. **Aufnahme bzw. Wiedergabe**
- 2.1 **Beim Betrieb „Spur I“** wird vor dem Drücken der Taste „Aufnahme“ oder „Wiedergabe“ die Taste „Spur I“ gedrückt.
- 2.11 Durch das Drücken der Taste „Aufnahme“ oder „Wiedergabe“ wird die Taste „Halt“ ausgelöst. Der Stromkreis 2a wird dabei durch e 1 kurze Zeit unterbrochen, das B-Relais fällt ab. Der Motor erhält über b 1 Strom. (2a)
- 2.12 Durch das Auslösen der Taste „Halt“ schließt h 3 den Stromkreis 3 und bringt das Relais C über +/C (410 Ohm)/h 3/f 1/Masse. Dieser Stromkreis bleibt solange bestehen, bis f 1 bei 250—400 Umdrehungen/Min. der Tonrolle umschaltet. Dann fällt das C-Relais durch Abfließen der Ladung des Kondensators C 50 (300 µF) verzögert ab. Die Abfallverzögerung beträgt 0,3—0,5 sek. (3)
- 2.13 Bei gezogenem C-Relais erhält der Motor über c 2 erhöhte Betriebsspannung. Durch c 1 wird der Motorkondensator bei 19 cm/sek. Bandgeschwindigkeit von 3 µF auf 5 µF bzw. von 4,5 µF auf 7 µF (bei TK 830 U und TM 830 U) erhöht. Dadurch wird der Anlaufvorgang beschleunigt und die Betriebsdrehzahl rasch erreicht. Fällt das C-Relais ab, so hat der Motor die Betriebsdrehzahl erreicht und erhält die normale Betriebsspannung und bei 19 cm/sek. den normalen Motorkondensator.
- 2.14 Mit abgefallenem B-Relais zieht der Andruckmagnet A über +/A (25 Ohm)/a 1/s 1/11,2—11,1 bei „Aufnahme“ oder 10,3—9,3 bei „Wiedergabe“/3,6—3,5/1,6—1,5/b 2/Kontakt 1 des Fernbedienungsanschlusses/Masse (Stromkreis 4). (4)
- Kurz vor der Endstellung des Kernes des Andruckmagneten (im gezogenen Zustand) öffnet a 1 und setzt den Haltestrom auf etwa 1/20 des Anzugsstromes herab. Stromkreis 4a: +/A (25 Ohm + 570 Ohm)/s 1/11,2—11,1 oder 10,3—9,3/3,6—3,5/1,6—1,5/b 2/Kontakt 1 des Fernbedienungsanschlusses/Masse. (4a)
- 2.15 Der Stromkreis 1 (N-Relais) wurde durch Lösen der Taste „Halt“ bei h 1 unterbrochen, mit c 3 (siehe 2.12) jedoch kurz darauf wieder geschlossen. Während dieser kurzen Unterbrechung wird das N-Relais durch den Ladestrom des Kondensators C 58 (300 µF) weitergehalten. Fällt das C-Relais ab, wird der Stromkreis 1 mit c 3 endgültig (1)

## Die Justage der Federkontakte am Drucktastenaggregat

Die Justage erfolgt grundsätzlich durch entsprechendes Verbiegen der Anschlagstege, ein Verbiegen der Kontaktfedern ist unzulässig.

Der Kontaktabstand eines geöffneten Kontaktes beträgt 0,5 mm.

Der Kontaktdruck eines geschlossenen Kontaktes beträgt mindestens 15 g.

**Federsatz am Sperrschieber**  
Bei der Montage ist darauf zu achten, daß die Betätigungsfeder an beiden Schaltbolzen anliegt.

Der Kontakt c 1 öffnet möglichst bald.

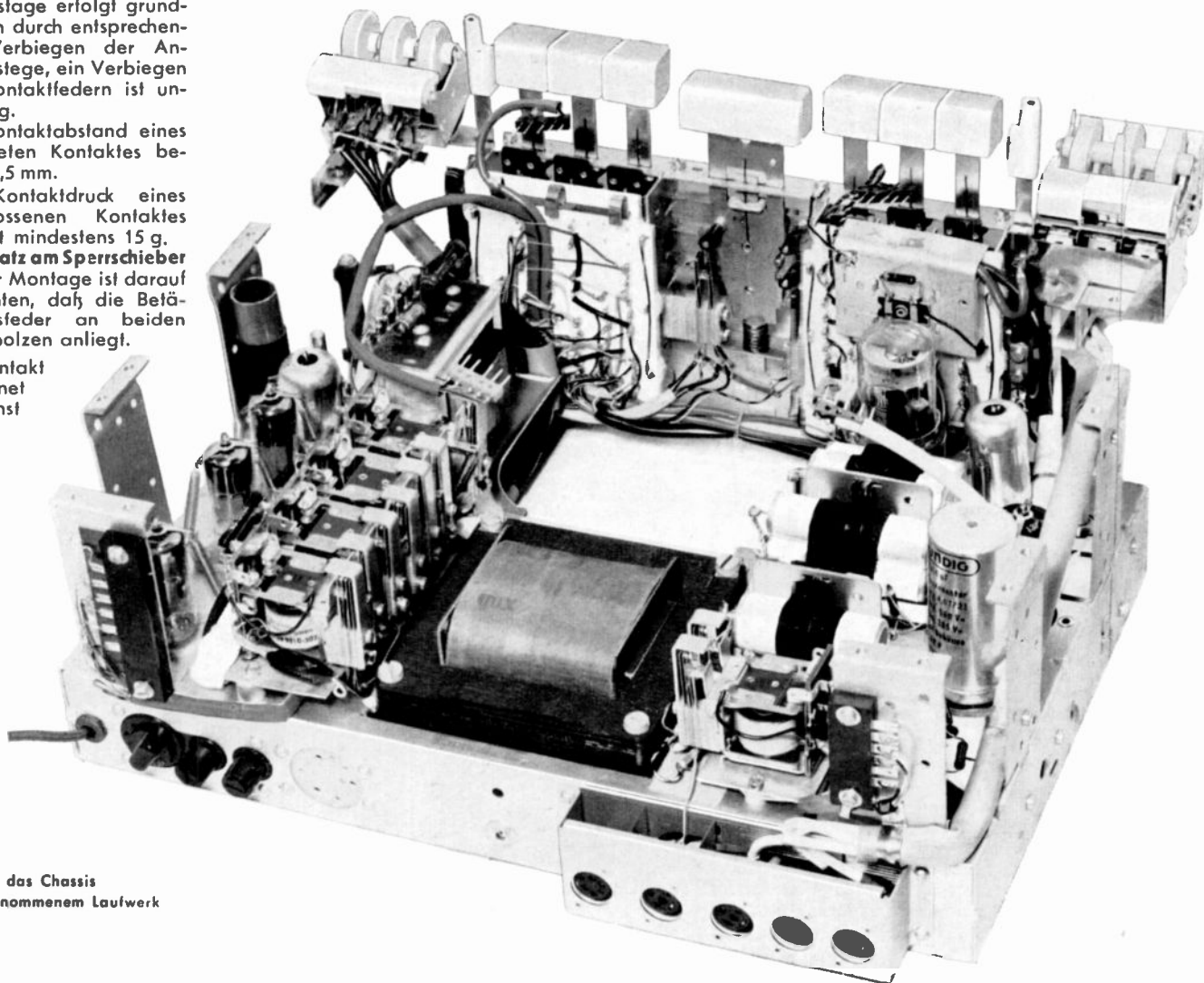


Bild 11  
Blick auf das Chassis  
bei abgenommenem Laufwerk

unterbrochen. N-Relais fällt durch den Ladestrom des Kondensators C 58 verzögert ab und schaltet so, nachdem der Motor seine Betriebsdrehzahl erreicht und der Anlauf mit sämtlichen Schaltvorgängen beendet ist, die Lautsprecher und die hochohmigen Ausgänge ein. Die Abfallverzögerung des N-Relais beträgt 0,3—0,5 Sek.

- 2.2 **Beim Betrieb „Spur II“** wird vor dem Drücken der Taste „Aufnahme“ oder „Wiedergabe“ die Taste „Spur II“ gedrückt.
- 2.21 Dadurch wird die Taste „Spur I“ ausgelöst und das D-Relais über  $+/R\ 78\ (120\ \text{Ohm})/D\ (120\ \text{Ohm})/n\ 3/c\ 4/2,8—2,7/6,5—6,4/\text{Masse}$  gebracht (Stromkreis 5). (5)
- 2.22 Der Motor wird durch d 2 umgepolt, der Anlauf in entgegengesetzter Drehrichtung erfolgt nun entsprechend 2.11—2.15.
- 2.23 Wenn das C-Relais durch Lösen der Taste „Halt“ zieht (2.12) bzw. das N-Relais nach beendetem Anlaufvorgang abfällt (2.15), so hält sich das D-Relais über  $+/R\ 78\ (120\ \text{Ohm})/D\ (120\ \text{Ohm})/n\ 3/c\ 4/d\ 3/\text{Masse}$  (Stromkreis 5a) bzw. über  $+/R\ 78\ (120\ \text{Ohm})/D\ (120\ \text{Ohm})/n\ 3/d\ 3/\text{Masse}$  (Stromkreis 5b) selbst weiter. (5a) (5b)
- 2.3 **Wenden**
- Soll bei laufender Aufnahme oder Wiedergabe von „Spur I“ auf „Spur II“ übergegangen werden, so wird die Taste „Spur II“ bis zum Anschlag durchgedrückt. Die Taste „Spur I“ wird dadurch ausgelöst.
- 2.31 c 3 schließt den Stromkreis 1. Der Kondensator C 58 (300  $\mu\text{F}$ ) wird über den Widerstand R 38 (47 Ohm) entladen, das N-Relais zieht und schaltet die Ausgänge und Lautsprecher ab. (1)
- 2.32 n 3 schließt den Stromkreis 5. D-Relais zieht, d 2 polt den Motor um. (5)
- 2.33 d 1 legt G-Relais an den über R 81 (2,2 kOhm) aufgeladenen Kondensator C 52 (100  $\mu\text{F}$ ). G-Relais zieht und hält sich nach Abfließen der Ladung aus C 52 über R 81 weiter. Stromkreis 6:  $+/R\ 81\ (2,2\ \text{kOhm})/G\ (410\ \text{Ohm})/\text{Masse}$ . (6)
- 2.34 g 3 schließt den Stromkreis 3a:  $+/C\ (410\ \text{Ohm})/g\ 3/\text{Masse}$ . C-Relais zieht, der Motor erhält über c 2 erhöhte Spannung und durch c 1 bei 19 cm/sek. einen vergrößerten Motorkondensator. g 2 öffnet bei 19 cm/sek. den Sternpunkt des Motors und legt die Leitung 51 an die um 35 V reduzierte Betriebsspannung. Durch diese Maßnahmen wird der Motor rasch abgebremst. (3a)
- 2.35 Kurz vor dem Stillstand des Motors legt der Kontakt des Fliehkraftschalters f 1 um und schließt das G-Relais über R 20 (22 Ohm) kurz. G-Relais fällt ab. C-Relais wird über Stromkreis 3 weiter gehalten. (3)
- 2.36 Der Motor wendet und läuft in Richtung „Spur II“ an. Bei 250—400 Up/M schaltet f 1 wieder um. Der Stromkreis 3 wird damit unterbrochen. C-Relais fällt verzögert ab, der Motor erhält wieder normale Betriebsspannung und den normalen Motorkondensator. (3)
- 2.37 c 3 unterbricht den Stromkreis 1, N-Relais fällt verzögert ab und schaltet die Ausgänge und Lautsprecher ein, womit der Wendevorgang abgeschlossen ist. (1)
- 2.38 Das Wenden von „Spur II“ auf „Spur I“ geht analog vor sich, nur unterbricht n 3 (im Gegensatz zu 2.32) den Stromkreis 5b, D-Relais fällt ab, d 2 polt den Motor um. Dementsprechend bringt die Ladung des Kondensators C 51 (100  $\mu\text{F}$ ) das G-Relais, welches sich dann über den Widerstand R 80 (2,2 kOhm) weiter hält (Stromkreis 6a). (5b) (6a)
- 2.4 **Schnellstop**
- 2.41 Beim Drücken der Schnellstop-(Aufnahmesperr)-Taste unterbricht s 1 den Stromkreis 1c, der Andruckmagnet A fällt ab. (4a)

### Das Tonbandgerät als Verstärker

Bei gedrückter Halt-Taste (also bei nicht-laufendem Motor) kann der Tonbandkoffer TK 830 über die Eingänge  $\Omega$  (MIKRO) und  $\Omega$  (PLATTE) auch als Verstärker für Mikrofondurchsagen, Schallplattenwiedergabe etc. benutzt werden.

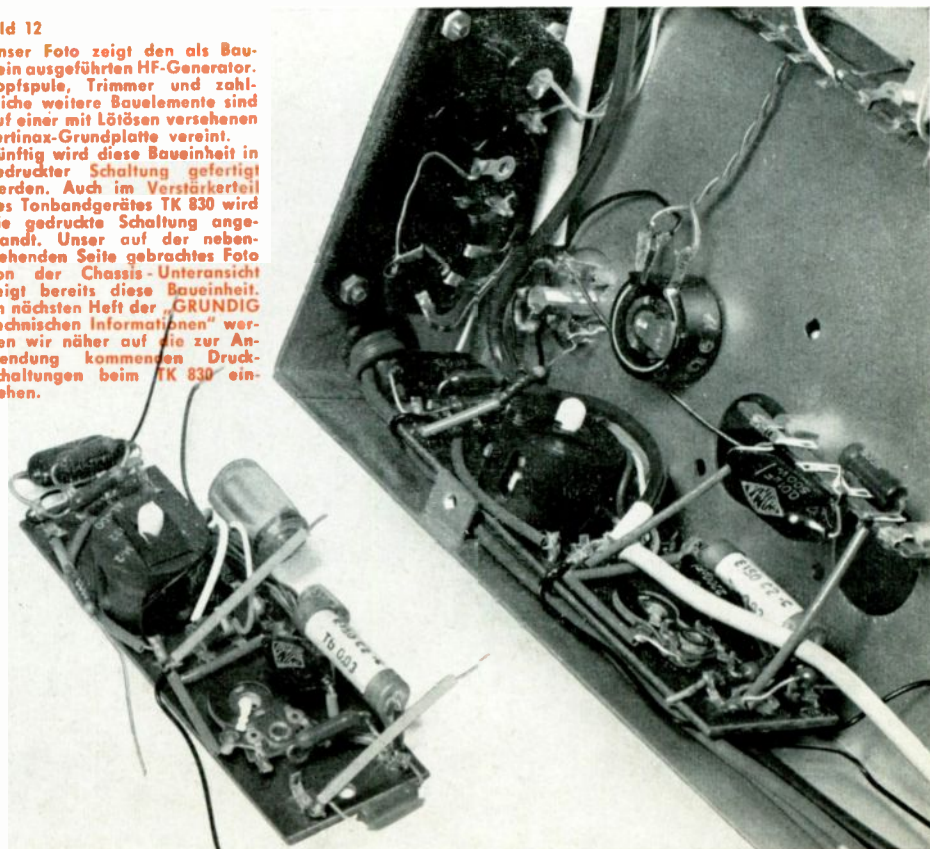
Um einen geradlinigen Frequenzgang zu erreichen, werden beide Spurtasten zugleich gedrückt. Soll anschließend wieder auf Aufnahme- oder Wiedergabebetrieb übergegangen werden, so läßt sich die nicht benötigte Spurtaste (also z. B. Spur II bei Bandlauf in Spurrichtung I) durch Drücken der Taste der gewünschten Spurrichtung wieder auslösen.

Der TK 830 läßt sich nicht nur als Vollverstärker, sondern auch als Steuerverstärker bei größeren Übertragungsanlagen einsetzen.

### Wiedergabe von bespielten Bändern, die auf Geräten mit alter Spurlage aufgenommen wurden

Hierzu sind beim TK 830 / TM 830 keine zusätzlichen Hilfsmittel erforderlich. Es wird lediglich die bereits gedrückte Spurtaste durch geringfügiges Drücken der zweiten Spurtaste ausgelöst. Wenn somit beide Spurtasten im nicht gedrückten Zustand sind, ist das Gerät auf alte Spurlage umgeschaltet. Dieses gilt natürlich nur für die Wiedergabe.

**Bild 12**  
 Unser Foto zeigt den als Baustein ausgeführten HF-Generator. Topfspule, Trimmer und zahlreiche weitere Bauelemente sind auf einer mit Lötösen versehenen Pertinax-Grundplatte vereint. Künftig wird diese Baueinheit in gedruckter Schaltung gefertigt werden. Auch im Verstärkerteil des Tonbandgerätes TK 830 wird die gedruckte Schaltung angewandt. Unser auf der nebenstehenden Seite gebrachtes Foto von der Chassis-Unteransicht zeigt bereits diese Baueinheit. Im nächsten Heft der „GRUNDIG Technischen Informationen“ werden wir näher auf die zur Anwendung kommenden Druckschaltungen beim TK 830 eingehen.



- 2.42 Läuft das Gerät auf „Spur I“, so schließt a 2 den Stromkreis 7: +/KL (440 Ohm)/5,4—5,5/g 1/2,1—2,2/4,2—4,1/a 2/f 1/Masse. Die linke Magnetkupplung zieht, die Vorratsspule wird gebremst, das Band kann also nicht durch die Friktion der Aufwickelkupplung transportiert werden. (7)
- 2.43 Bei „Spur II“ schließt a 2 den Stromkreis 8 zu gleichem Zweck: +/KR (440 Ohm)/5,6—5,5/g 1/2,1—2,2/4,2—4,1/a 2/f 1/Masse. (8)
- 2.44 Wendet man bei gedrückter oder eingerasteter Schnellstopptaste von „Spur I“ auf „Spur II“, so zieht nach dem Ansprechen des D-Relais auch das G-Relais. Der Stromkreis 7 ändert sich damit in den Stromkreis 7a: +/KL (440 Ohm)/5,9—5,8/g 1/2,1—2,2/4,2—4,1/a 2/f 1/Masse. Dieser Stromkreis wird erst unterbrochen, wenn der Motor nahezu zum Stehen gekommen ist und f 1 umschaltet, d. h. die linke Kupplung bremst das Band solange, bis der Motor fast zum Stillstand gekommen ist. (7a)
- Zum gleichen Zeitpunkt fällt das G-Relais ab (2.35). Dann wendet der Motor und läuft in Richtung „Spur II“ an. Der Fliehkraftschalterkontakt f 1 legt wieder um und schließt nun den Stromkreis 8, die rechte Magnetkupplung zieht und bremst nun das Band. (8)
- 2.45 Analog ändert sich beim Wenden von „Spur II“ auf „Spur I“ der Stromkreis 8 in den Stromkreis 8a: +/KR (440 Ohm)/5,7—5,8/g 1/2,1—2,2/4,2—4,1/a 2/f 1/Masse. Die rechte Magnetkupplung bremst also so lange, bis der Motor fast zum Stillstand gekommen ist. (8a)
- 2.46 Der Kontakt s 1 ist bei gedrückter Tricktaste mit f 1 überbrückt, damit beim Übersprechen mit Schmalfilm-Synchronisier-Einrichtungen ohne Anhalten des Bandes von „Wiedergabe“ auf „Aufnahme“ übergegangen werden kann.

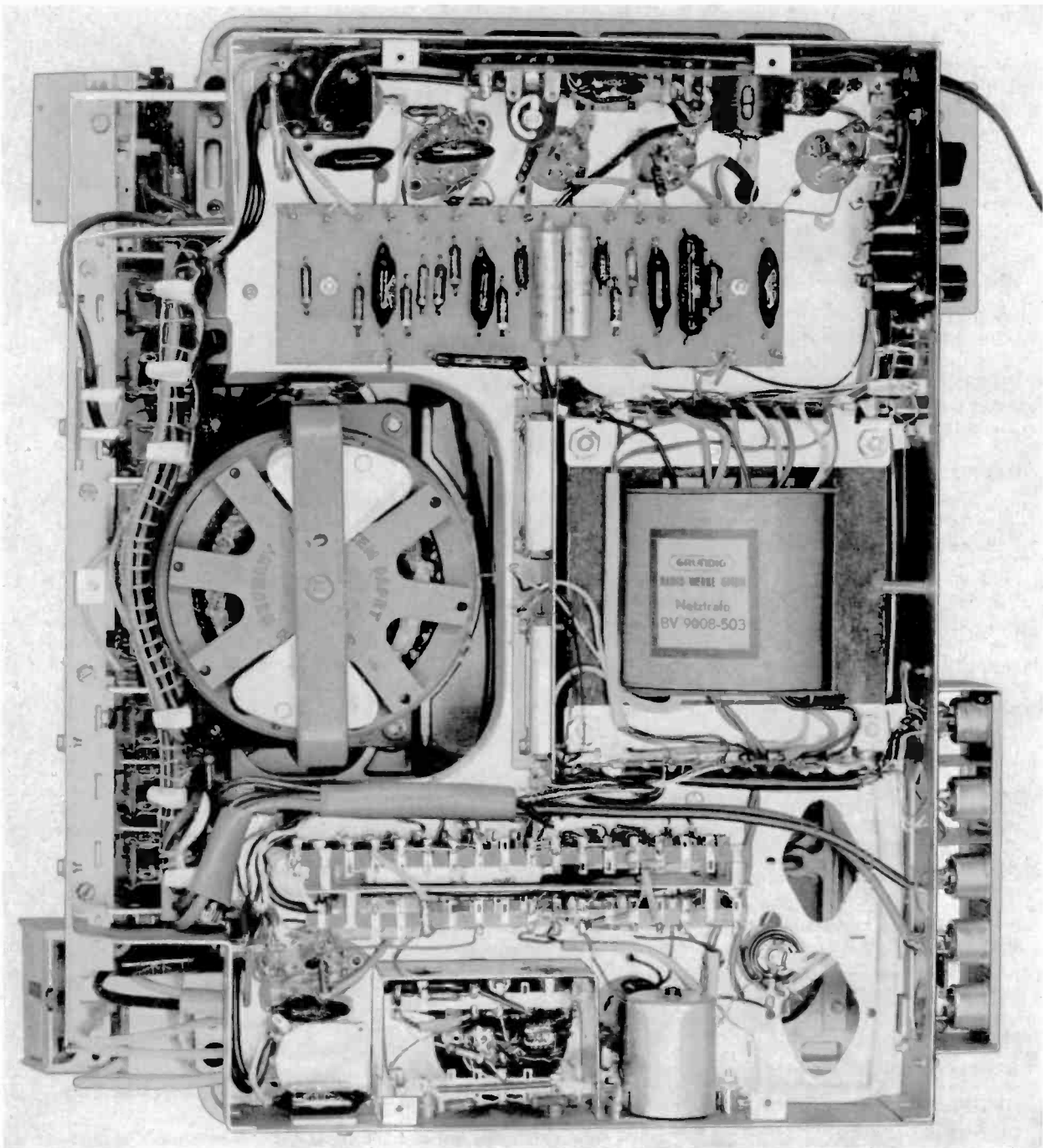


Bild 13 Chassis-Unteransicht TK 830 (Ausführung mit gedruckter Teilschaltung)



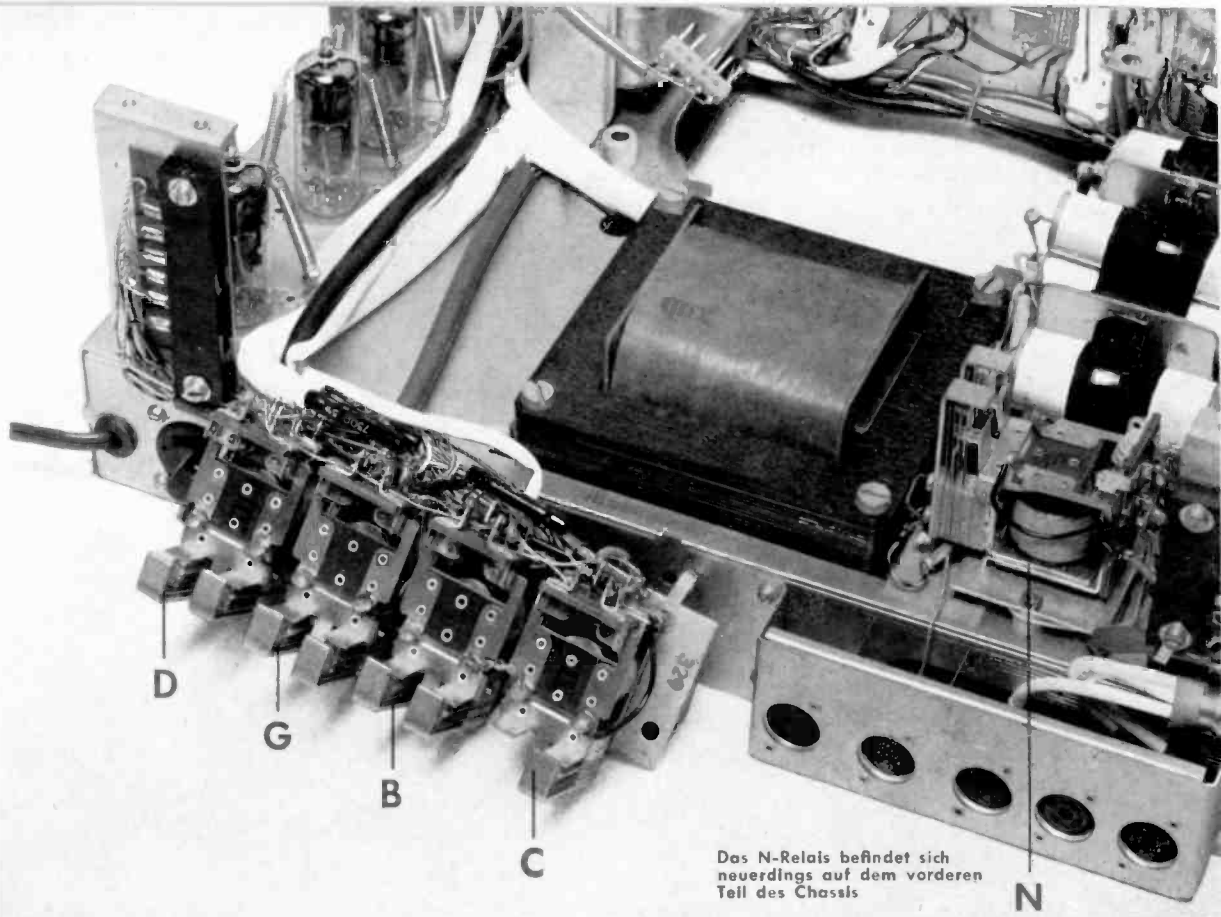


Bild 14  
TK 830-Chassis.  
Die Relaisbank läßt  
sich herausnehmen.  
Alle Kontakte sind  
leicht zugänglich.

Das N-Relais befindet sich  
neuerdings auf dem vorderen  
Teil des Chassis

## 2.5 Halt durch Drücken der Taste „Halt“

Die gedrückte Taste „Halt“ löst die Tasten „Aufnahme“ oder „Wiedergabe“ aus.

- 2.51 e 3 und h 1 schließen den Stromkreis 1, N-Relais zieht und schaltet Lautsprecher und Ausgänge ab. (1)
- 2.52 n 2 schließt den Stromkreis 2, B-Relais zieht. b 1 öffnet und schaltet den Motor ab. (2)
- 2.53 b 2 und 11,2—11,1 bzw. 10,3—9,3 unterbrechen den Stromkreis 4a, der Andruckmagnet A fällt ab. (4a)
- 2.54 Damit schließt bei „Spur I“ a 2 den Stromkreis 7, die linke Magnetkupplung zieht, die Vorratsspule wird solange gebremst, bis der Motor fast zum Stillstand gekommen ist und f 1 den Stromkreis 7 wieder unterbricht. Damit sind dann beide Kupplungen zum Abnehmen bzw. Auflegen der Bandspulen frei beweglich.
- 2.55 Bei „Spur II“ schließt a 2 zum gleichen Zweck den Stromkreis 8. (8)

## 2.6 Halt am Bandende

- 2.61 Die Schallfolie bringt das B-Relais über +/B (410 Ohm)/e 1/Schaltbolzen/Schallfolie/Masse (Stromkreis 2 b). B-Relais hält sich selbst über den Stromkreis 2 a. b 1 öffnet und unterbricht den Motorstromkreis. (2b)  
(2a)
- 2.62 Funktion von Andruckmagnet A und Kupplungen siehe 2.53—2.55.
- 2.63 Mit dem Umlegen von f 1 wird der Stromkreis 3 geschlossen und das C-Relais gebracht. Dieses bringt mit c 3 das N-Relais, welches Lautsprecher und Ausgänge abschaltet. (3)
- 2.64 Soll das Gerät nach dem von der Schallfolie bewirkten Abschalten wieder anlaufen, oder das Abschalten durch die Folie verhindert werden, so wird die bereits gedrückte Spurtaste bis zum Anschlag durchgedrückt. Dadurch öffnet e 1 und unterbricht den Stromkreis 2 a (womit das Gerät nach 2.1 bzw. 2.2 anläuft) oder läßt Stromkreis 2 b nicht durch die Schallfolie schließen, so daß das Gerät weiterläuft. (2a)

## 3. Schneller Vorlauf

- 3.1 **Anlauf:** Durch Drücken der Taste „Umspulen ▶“ wird die Taste „Halt“ ausgelöst.
- 3.11 Falls „Spur II“ gedrückt ist, wird Stromkreis 5 bei 2,8—2,7 unterbrochen. D-Relais fällt ab. (5)
- 3.12 Motor läuft entsprechend 2.11 bis 2.13 an.
- 3.13 N-Relais fällt auch nach dem Anlauf nicht ab, sondern bleibt über 1,1—1,2 gehalten. Ausgänge und Lautsprecher sind ausgeschaltet.
- 3.14 Die rechte Magnetkupplung zieht über +/KR (440 Ohm)/d 4/1,4—1,5/b 2/2,9—2,10/Masse (Stromkreis 8 b) und treibt die Aufwickelspule an. (8b)
- 3.2 **Halt durch Drücken der Taste „Halt“**  
Die Taste „Umspulen ▶“ wird durch die Taste „Halt“ ausgelöst.
- 3.21 h 2 schließt den Stromkreis 2, B-Relais zieht und schaltet den Motor ab. Stromkreis 8 b wird mit b 2 und bei 1,4—1,5 unterbrochen, die rechte Magnetkupplung fällt ab. (8b)
- 3.22 Ist „Spur I“ gedrückt, so zieht die linke Magnetkupplung über den Stromkreis 7 und bremst die Abwickelspule rasch ab. (7)
- 3.23 Ist „Spur II“ gedrückt, so bringt das beim Auslösen der Taste „Umspulen ▶“ ansprechende D-Relais (Stromkreis 5 wird durch 2,8—2,7 geschlossen) das G-Relais (Stromkreis 6). Die linke Magnetkupplung zieht dann über Stromkreis 7 a. (5)  
(6)
- 3.24 Die Bremsung der Abwickelspule dauert solange, bis der Motor fast zum Stillstand gekommen ist und der Stromkreis 7 bzw. 7 a durch f 1 unterbrochen wird.

### 3.3 Halt am Bandende

- 3.31 B-Relais zieht entsprechend 2.61.
- 3.32 Stromkreis 8 b wird mit b 2 unterbrochen, die rechte Magnetkupplung fällt ab. (8b)
- 3.33 Die linke Magnetkupplung zieht über +/KL (440 Ohm)/2,3—2,4/b 4/f 1/Masse (Stromkreis 7 c). Die Abwickelspule wird gebremst, bis f 1 den Stromkreis 7 c unterbricht. (7c)
- 3.34 Wiederanlauf und Durchlauf der Folie entsprechend 2.64.

### 4. Schneller Rücklauf

Die Taste „Umspulen ◀“ löst die eingerastete Taste „Halt“ aus.

- 4.11 Falls „Spur I“ gedrückt ist, kommt D-Relais über +/R 78 (120 Ohm)/D (120 Ohm)/n 3/c 4/2,8—2,7/4,7—4,6/Masse (Stromkreis 5 e). (5e)
- 4.12 Anlauf des Motors nach 2.11 bis 2.13.
- 4.13 N-Relais nach 3.13.
- 4.14 Die linke Magnetkupplung zieht über +/KL (440 Ohm)/d 4/3,4—3,5/1,6—1,5/b 2/4,9—4,10/Masse (Stromkreis 7 b) und treibt die Aufwickelspule an. (7b)

### 4.2 Halt durch das Drücken der Taste „Halt“

Die Taste „Halt“ löst die Taste „Umspulen ◀“ aus.

- 4.21 h 2 schließt den Stromkreis 2, B-Relais zieht und schaltet den Motor ab. Stromkreis 7 b wird mit b 2 und bei 3,4—3,5 unterbrochen, die linke Magnetkupplung fällt ab.
- 4.22 Ist „Spur II“ gedrückt, so zieht die rechte Magnetkupplung über Stromkreis 8 und bremst die Abwickelspule ab. (8)
- 4.23 Ist „Spur I“ gedrückt, zieht die rechte Magnetkupplung analog 3.23 über den Stromkreis 8 a. (8a)
- 4.24 Die Bremsung der Abwickelspule dauert bis zur Unterbrechung des Stromkreises 8 bzw. 8 a durch den Fliehkraftschalterkontakt f 1 kurz vor Stillstand des Motors.

### 4.3 Halt am Bandende

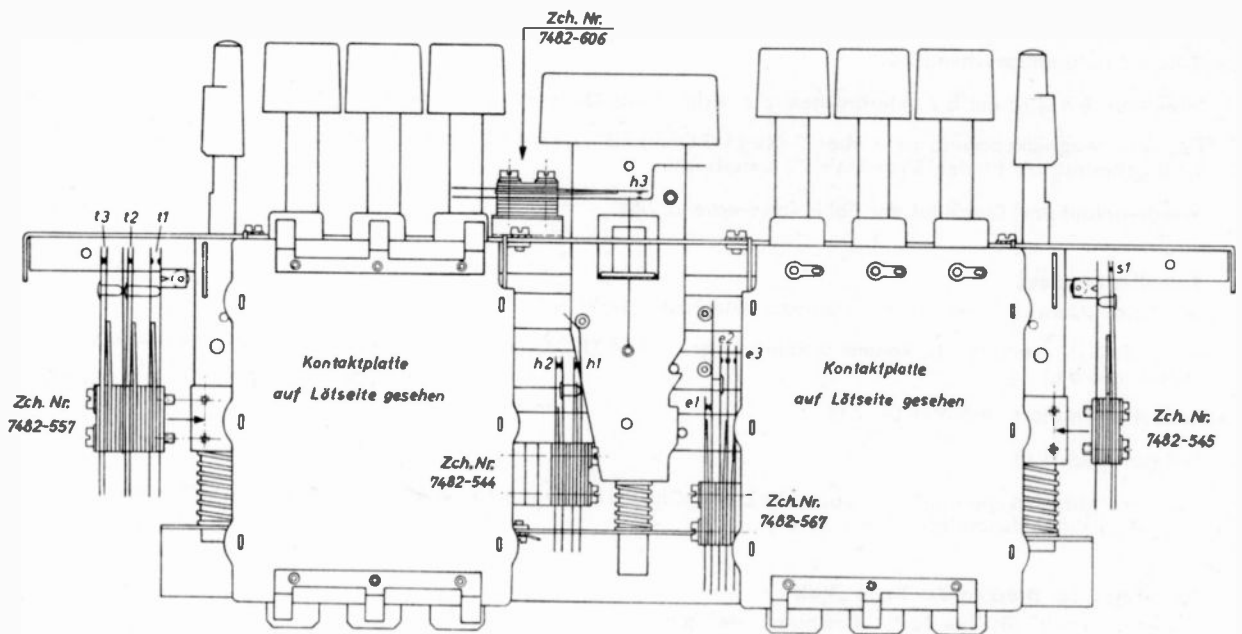
- 4.31 B-Relais zieht entsprechend 2.61.
- 4.32 Stromkreis 7 b wird mit b 2 unterbrochen, linke Magnetkupplung fällt ab.
- 4.33 Rechte Magnetkupplung zieht über +/KR (440 Ohm)/4,3—4,4/2,5—2,4/b 4/f 1/Masse (Stromkreis 8 c) und bremst die Abwickelspule bis der Stromkreis 8 c durch f 1 kurz vor Stillstand des Motors unterbrochen wird. (8c)
- 4.34 Wiederanlauf und Durchlauf der Folie entsprechend 2.64.

### 5. Durchspielen

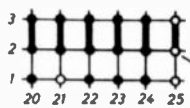
Wenn das Gerät als Vollverstärker verwendet wird, werden zur Umschaltung des Frequenzganges beide Spurtasten gleichzeitig gedrückt und eingerastet. Um fehlerhafte Aufnahmen und Wiedergabe in dieser Stellung der Spurtasten zu verhindern, wird das Abfallen des B-Relais (entsprechend 2.11) durch Stromkreis 2c verhindert: +/B (410 Ohm)/e 1/6,10—6,9/8,4—8,5/Masse. (2c)

- 2.7 Fernbedienung mit Fußschalter 222 (geändert nach „Technische Informationen“ Heft 5/1957, Seite 17)  
Das Gerät kann durch die Betätigung des Andruckmagneten A und der Relais N und D über den Fernbedienungsanschluß gesteuert werden. Bei „Aufnahme“ kann nur der Andruckmagnet A gesteuert werden.
- 2.71 Läuft das Gerät in „Aufnahme“ oder „Wiedergabe“ und wird der Fußschalterstecker in den Fernbedienungsanschluß eingesteckt, so wird der Stromkreis 4a an der Massfeder unterbrochen. (4a)  
Der Andruckmagnet A fällt ab. Die Magnetkupplungen funktionieren entsprechend 2.42 und 2.43.
- 2.72 Wird die rechte Fußtaste gedrückt, schließt sich Stromkreis 4 durch Verbindung der Kontakte 1 und 2 des Fernbedienungsanschlusses im Fußschalter. Der Andruckmagnet A zieht. (4)
- 2.73 Drückt man bei „Wiedergabe“ die linke Fußtaste, so schließt sich ebenfalls der Stromkreis 4. Der Andruckmagnet A zieht. Außerdem zieht das Relais N, da im Fußschalter auch die Kontakte 5 und 2 des Fernbedienungsanschlusses verbunden werden. Ausgänge und Lautsprecher werden abgeschaltet. Weiter wird der Kontakt 4 mit dem Kontakt 2 verbunden und so bei „Spur I“ das D-Relais zum Ziehen, bei „Spur II“ das D-Relais zum Abfallen gebracht. Dadurch wendet der Motor und das Band läuft entgegengesetzt zur am Gerät eingestellten Spur.
- 2.73.1 Bei „Spur I“ Stromkreis 5c: +/R 78 (120 Ohm)/D (120 Ohm)/n 3/c 4/2,8—2,7/6,6—6,7/1,2,—12,1/Kontakt 4 Fernbedienungsanschluß/Fußschalter/Kontakt 2 Fernbedienungsanschluß/Masse. (5c)
- 2.73.2 Bei „Spur II“ Stromkreis 5d: +/R 78 (120 Ohm)/c 5/6,8—6,7/12,2—12,1/Kontakt 4/Fußschalter/Kontakt 2/Masse. (5d)  
Das D-Relais ist damit kurzgeschlossen und fällt ab.
- 2.73.3 Das Wenden des Motors verläuft nach 2.33 bis 2.36 und 2.38.
- 2.74 Wird die linke Fußtaste losgelassen, fällt der Andruckmagnet A sofort ab. Das D-Relais schaltet in die ursprüngliche Lage zurück. Der Motor wendet wieder entsprechend 2.33 bis 2.36 und 2.38. Nach Ablauf des Wendevorganges fällt das N-Relais ab. Die Bremsung des Bandes nach Abfall des Andruckmagneten A erfolgt entsprechend 2.44 und 2.45, und zwar:
- 2.74.1 bei „Spur I“ Stromkreis 8a bis zum Stillstand des Motors, dann Stromkreis 7. (8a) (7)
- 2.74.2 bei „Spur II“ Stromkreis 7a bis zum Stillstand des Motors, dann Stromkreis 8. (7a) (8)



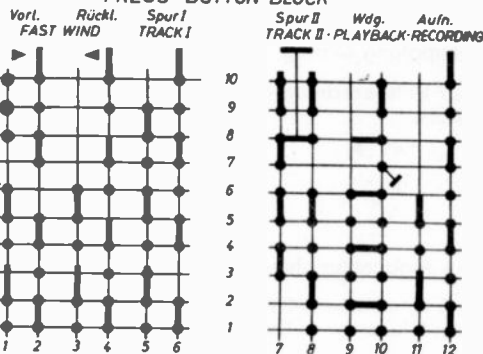


**Eingang  
INPUT SELECTOR**  
Mikro Radio Platte  
MICRO-FM TUNER-GRAM



Alle Tasten in Ruhestellung gez.  
Auf die Lötseiten gesehen.  
ALL PRESS BUTTONS SHOWN  
IN NEUTRAL POSITION.  
SOLDERING TAG VIEW.

**Drucktastenaggregat  
PRESS BUTTON BLOCK**



**Kontaktfedersätze:  
CONTACT ASSEMBLIES:**

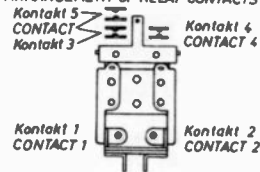
	1	2	3
h = Halttaste STOP BAR	a	a	r
e = Sperrschieber LOCKING SLIDE	r	a	a
s = Schnellstoptaste (Aufn. Sperre) TEMP STOP BUTTON (SAFETY BUTTON)	r		
t = Tricktaste BLEND IN BUTTON	a	r	r
f = Fliehkraftschalter am Motor CENTRIFUGAL SWITCH AT MOTOR	u-r		
u = Geschwindigkeitsumschalter SPEED SELECTOR	a	r	3u

**Relais, Kupplungen  
RELAYS, CLUTCHES**

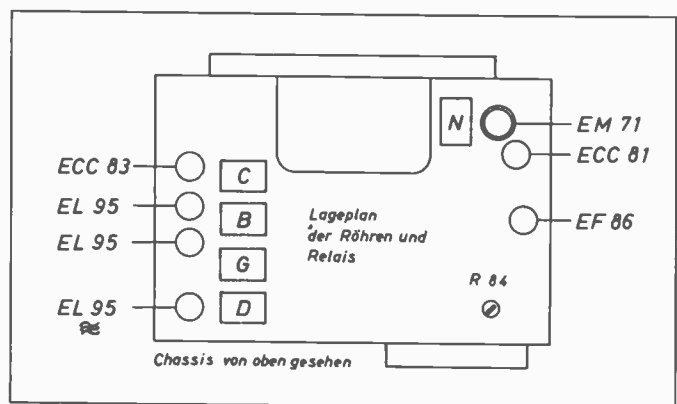
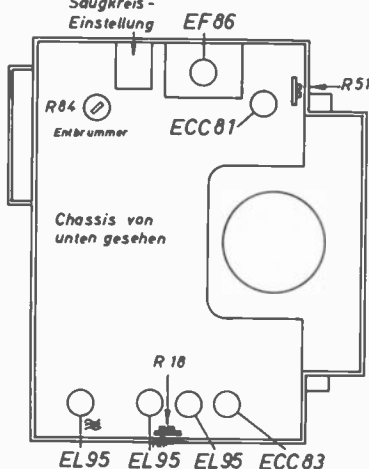
	Spule COIL	Zch.Nr. PART.No.	1	2	3	4	5
A = Andruckmagnet PRESSURE SOLENOID	BV 9201-015	7405-560	r	r			
B = Motor-Relais MOTOR RELAY	BV 9010-501	7680-012	r	r	a	a	
C = Fliehkraft Relais CENTRIFUGAL-RELAY	BV 9010-501	7680-026	a	u	a	fu	r
D = Spur-Relais TRACK RELAY	BV 9010-502	7680-011	u	u	a	u	
G = Brems-Relais BRAKING RELAY	BV 9010-501	7680-027	u	u	a		
N = NF-Relais AF-RELAY	BV 9010-501	7680-022	r	u	fu	a	
KL = Kupplung links CLUTCH, LEFT	BV 9012-501						
KR = Kupplung rechts CLUTCH, RIGHT	BV 9012-501						

- a = Arbeitskontakt  
WORKING CONTACT
- r = Ruhekontakt  
REST CONTACT
- u = Umschaltkontakt  
CHANGEOVER CONTACT
- fu = Folge-Umschaltkontakt  
SEQUENCE-CHANGEOVER CON.

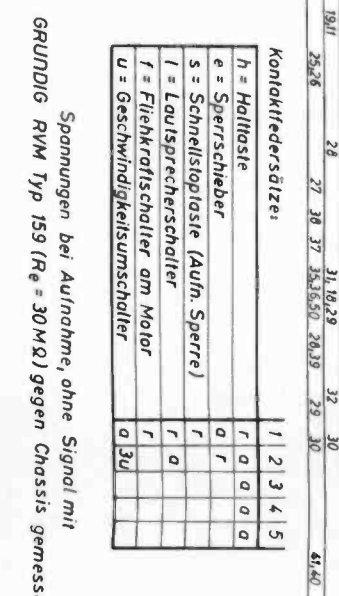
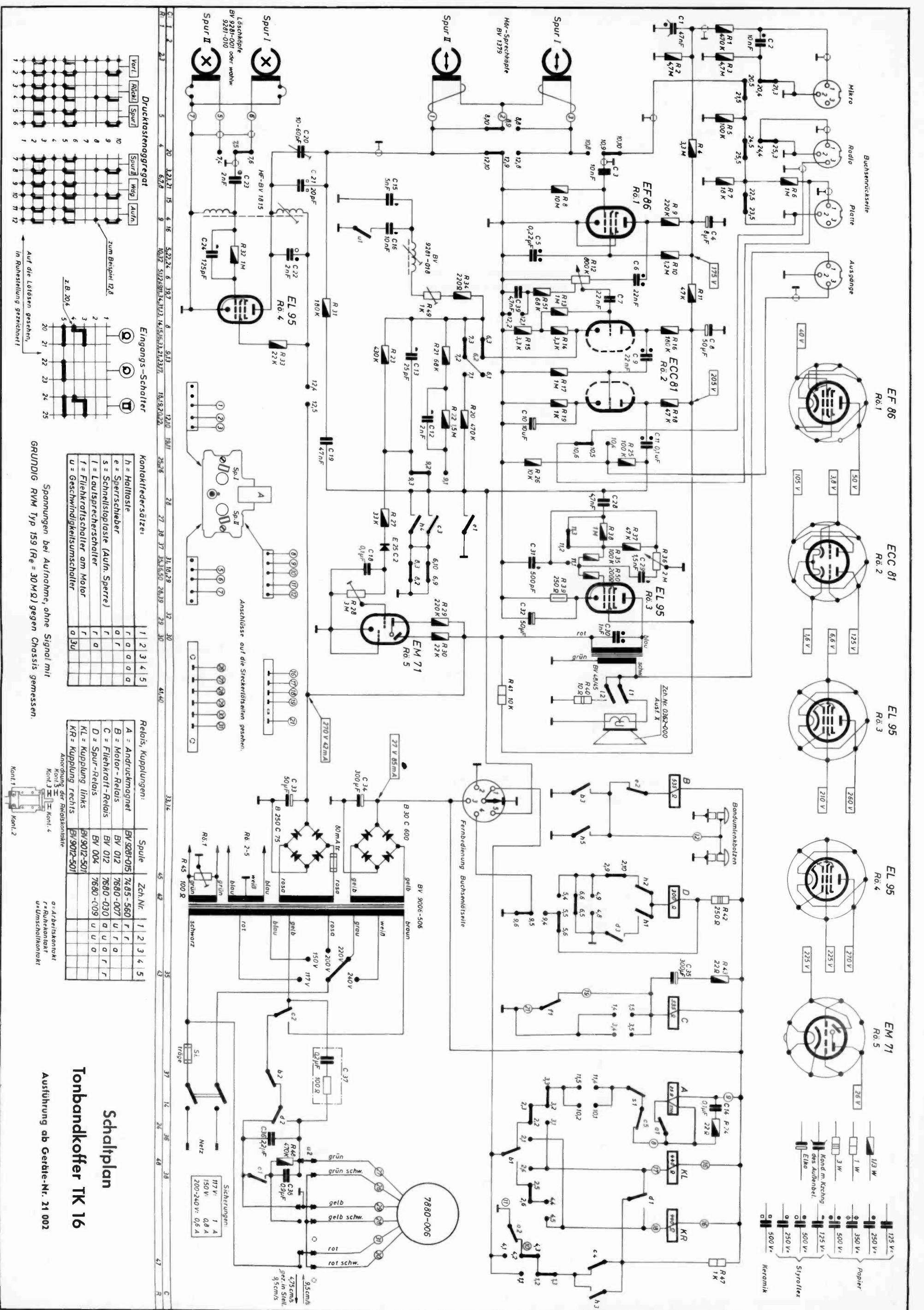
**Anordnung der Relaiskontakte  
ARRANGEMENT OF RELAY CONTACTS**



**Saugkreis-  
Einstellung**







**Kontaktfreddesätze:**

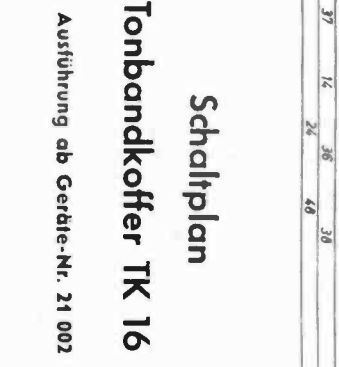
	1	2	3	4	5
h = Halloste	F	Q	Q	Q	Q
e = Sperrschieber	Q	F	Q	F	Q
s = Schnellstopplaste (Auhn. Sperre)	Q	F	Q	F	Q
t = Lautsprecherstosshalter	F	Q	F	Q	F
l = Fliehkraftschalter am Motor	F	Q	F	Q	F
u = Geschwindigkeitsschalter	Q	F	Q	F	Q

**Spannungen bei Aufnahme, ohne Signal mit Grundig RWM Typ 159 (Re = 30MS) gegen Chassis gemessen**

Relais, Kupplungen:	Spule	Zch.Nr.	1	2	3	4	5
A = Andruckmagnet	BV 520-015	74 05-560	F	F	F	F	F
B = Motor-Relais	BV 012	7680-007	U	F	Q	Q	F
C = Fliehkraft-Relais	BV 004	7680-030	Q	Q	Q	Q	F
D = Spur-Relais	BV 004	7680-030	Q	Q	Q	Q	F
KL = Kupplung links	BV 9012-501		U	U	U	U	U
KR = Kupplung rechts	BV 9012-501		U	U	U	U	U

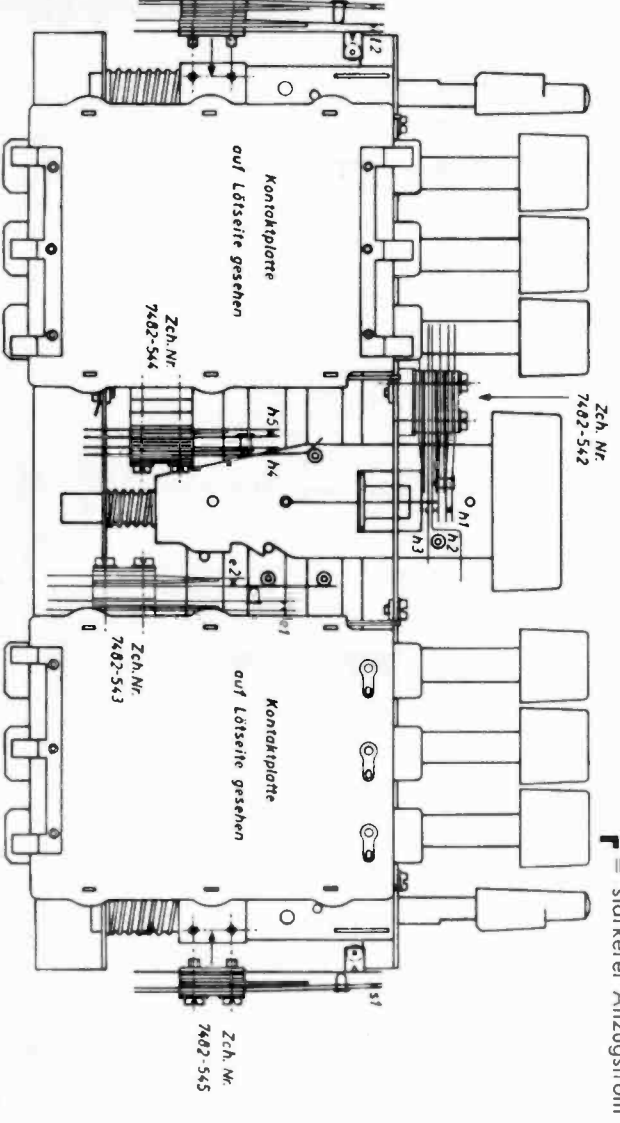
**Relais, Kupplungen:**

Relais, Kupplungen:	Spule	Zch.Nr.	1	2	3	4	5
A = Andruckmagnet	BV 520-015	74 05-560	F	F	F	F	F
B = Motor-Relais	BV 012	7680-007	U	F	Q	Q	F
C = Fliehkraft-Relais	BV 004	7680-030	Q	Q	Q	Q	F
D = Spur-Relais	BV 004	7680-030	Q	Q	Q	Q	F
KL = Kupplung links	BV 9012-501		U	U	U	U	U
KR = Kupplung rechts	BV 9012-501		U	U	U	U	U



**Funktionsdiagramm des Relaissteils TK 16**

Funktion	Gedruckte Tasten	Stromkreise	Relais
		NF	f C A B D KL KR
1. Gerät ausgeschaltet	Hold, Spur I	1, 2	
2. Gerät eingeschaltet	Hold, Spur I	1, 2	
3.1 Spielbetrieb, Spur I, Anlauf	Aufnahme oder Wiedergabe, Spur I	2	
3.2 Spielbetrieb, Spur I, Lauf	Aufnahme oder Wiedergabe, Spur I	3, 3a	
4.1 wie 3.2 dabei Schnellstoptaste gedrückt	Aufnahme oder Wiedergabe, Spur I Schnellstop	6c	
4.2 wie 3.2 Schnellstoptaste wieder gelöst	Aufnahme oder Wiedergabe, Spur I	3, 3a	
5.1 Spielbetrieb, Spur II, Anlauf Spur I	Aufnahme oder Wiedergabe, Spur II	3a, 4	
5.2 Spielbetrieb Spur II, Stand	Aufnahme oder Wiedergabe, Spur II	2, 4	
5.3 Spielbetrieb Spur II, Anlauf	Aufnahme oder Wiedergabe, Spur II	2, 4	
5.4 Spielbetrieb Spur II, Lauf	Aufnahme oder Wiedergabe, Spur II	2, 3, 3a, 4	
6.1 wie 5.4 dabei Schnellstoptaste gedrückt	Aufnahme oder Wiedergabe, Spur II Schnellstop	4, 5c	
6.2 wie 5.4 Schnellstoptaste wieder gelöst	Aufnahme oder Wiedergabe, Spur II	3, 3a, 4	
7.1 Hold, Auslauf	Hold, Spur II	1, 4a, 5c	
7.2 Hold, Stand	Hold, Spur II	1, 2, 4a	
11 Gerät eingeschaltet	Hold, Spur II	1, 2, 4	
12 Vorlauf	Vorlauf, Spur II	2a, 5	
13.1 Hold, Auslauf	Hold durchgedrückt, Spur II	1, 6b	
13.2 Hold, Stand	Hold, Spur II	1, 2	
14 Rücklauf	Rücklauf, Spur II	4, 4b, 2a, 6	
15.1 Hold durch Folie, Auslauf	Rücklauf, Spur II	1a, 1b, 4, 2a, 5a	
15.2 Hold durch Folie, Stand	Rücklauf, Spur II	1b, 4, 2a, 5a	
16 Weiterlauf, Rücklauf	Rücklauf, Spur II, durchgedrückt	4, 2a, 6	



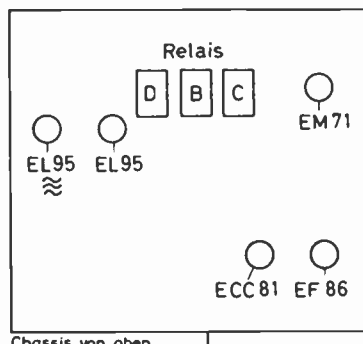
# Relaisteil TK 16

## Stromkreise

Stromkreis	Verlauf	Funktion
1	<b>B-Relais:</b> +/B (535 Ohm)/e 2/h 5/Masse	Halt durch Taste „Halt“
1a	+/B(535 Ohm)/e 2/Bandumlenkbolzen/Masse	Halt durch Folie
1b	+/B (535 Ohm)/e2/b 3/Masse	Selbsthaltung nach Folie
2	<b>C-Relais:</b> +/C (535 Ohm)/f 1/Masse	Erhöhte Anlaufspannung
2a	+/C (535 Ohm)/1,5—1,4 bei Umspulen ► oder 3,5—3,4 bei Umspulen ◀ /Masse	Aufnahme/Wiedergabe Erhöhte Spannung zum Umspulen
3	<b>Andruckmagnet A:</b> +/A (25 Ohm)/a 1/c 5/s 1/10,1—10,2 bei Wiedergabe oder 11,4—11,5 bei Aufnahme/ 3,3—3,2/2,3—2,2/b 1/Kontakt 1 des Anschlusses „Fernbedienung“/Massefeder/Masse	Anzug
3a	+/A (25 Ohm + 570 Ohm)/c 5/s 1/10,1—10,2 oder 11,4—11,5/3,3—3,2/2,3—2,2/b 1/ Kontakt 1 des Anschlusses „Fernbedienung“/Massefeder/Masse	Halten
3b	+/A (25 Ohm)/a 1/c 5/s 1/10,1—10,2 oder 11,4—11,5/3,3—3,2/2,3—2,2/b 1/Kontakt 1 des Anschlusses „Fernbedienung“/Fußschalter/Kontakt 2 des Anschlusses „Fernbe- dienung“/Masse	Anzug Fußschalter
3c	+/A (25 Ohm + 570 Ohm)/c 5/s 1/10,1—10,2 oder 11,4—11,5/3,3—3,2/2,3—2,2/b 1/ Kontakt 1 des Anschlusses „Fernbedienung“/Fußschalter/Kontakt 2 des Anschlusses „Fernbedienung“/Masse	Halten Fußschalter
4	<b>D-Relais:</b> +/R 42 (250 Ohm)/D (300 Ohm)/h 2/2,10—2,9/6,6—6,5/Masse	Spur II
4a	+/R 42 (250 Ohm/D (300 Ohm)/h 1/d 3/Masse	Selbsthaltung bei gedrückter Taste „Halt“
4b	+/R 42 (250 Ohm)/D (300 Ohm)/h 2/2,10—2,9/4,9—4,8/Masse	Rücklauf
4c	+/R 42 (250 Ohm/D (300 Ohm)/h 2/2,10—2,9/5,4—5,5/9,4—9,5/Kontakt 4 des An- schlusses „Fernbedienung“/Fußschalter/Kontakt 2 des Anschlusses „Fernbedienung“/ Masse	Rücklauf Fußschalter Spur I
4d	+/R 42 (250 Ohm)/5,6—5,5/9,4—9,5/Kontakt 4 des Anschlusses „Fernbedienung“/ Fußschalter/Kontakt 2 des Anschlusses „Fernbedienung“/Masse	Rücklauf Fußschalter Spur II
5	<b>Kupplung rechts:</b> +/KR (440 Ohm)/2,1—2,2/b 1/1,1—1,2/4,3—4,4/a 2/Masse	Ziehen Vorlauf
5a	+/KR (440 Ohm)/4,5—4,4/2,6—2,5/b 1/4,1—4,2/a 2/Masse	Bremsen Rücklauf bei Halt durch Folie
5b	+/KR (440 Ohm)/d 1/h 3/1,3—1,2/4,3—4,2/a 2/Masse	Bremsen Rücklauf bei Halt durch Taste „Halt“, durchgedrückt
5c	+/KR (440 Ohm)/d 1/c 4/1,3—1,2/4,3—4,2/a 2/Masse	Bremsen Aufnahme-Wiedergabe, Spur II bei Schnellstop und Halt
6	<b>Kupplung links:</b> +/KL (440 Ohm) 3,1—3,2/2,3—2,2/b 1/4,1—4,2/a 2/Masse	Ziehen Rücklauf
6a	+/KL (440 Ohm)/2,4—2,5/b 1/1,1—1,2/4,3—4,2/a 2/Masse	Bremsen Vorlauf bei Halt durch Folie
6b	+/KL (440 Ohm)/d 1/h 3/1,3—1,2/4,3—4,2/a 2/Masse	Bremsen Vorlauf bei Halt durch Taste „Halt“, durchgedrückt
6c	+/KL (440 Ohm)/d 1/c 4/1,3—1,2/4,3—4,2/a 2/Masse	Bremsen Aufnahme/Wiedergabe Spur I bei Schnellstop und Halt

Zu dem Relaisfunktions-Diagramm:  
Unter der Bezeichnung NF sind die  
NF-Kurzschlußkontakte e 1, c 3 und  
h 4 zusammengefaßt.

f ist der Fliehkraftkontakt am Motor.



Chassis von oben  
gesehen

Röhren- und Relais-Lageplan

### Justierhinweise für die Kontakte am Drucktastenaggregat TK 16

#### Allgemeines

Die Justage der Kontakte erfolgt grund-  
sätzlich durch entsprechendes Verbiegen  
der Anschlagstege, ein Verbiegen der  
Kontaktfedern ist unzulässig.

Der Kontaktabstand eines geöffneten  
Kontaktes beträgt 0,5 mm.

Der Kontaktdruck eines geschlossenen  
Kontaktes beträgt mindestens 15 g.

#### Federsätze an der Halttaste

Die Kontakte h 1 und h 2 sind so  
justieren, daß der Kontakt h 1 erst öffnet,  
wenn h 2 schon geschlossen hat.

Kontakt h 5 soll beim Drücken der Halt-  
taste möglichst spät schließen, Kontakt-  
druck von 15 g muß aber doch erreicht  
werden.

#### Federsätze am Sperrschieber

Bei der Montage ist darauf zu achten,  
daß die Betätigungsfeder an beiden  
Schaltbolzen anliegt.

Der Kontakt e 1 schließt möglichst bald.  
Der Kontakt e 2 öffnet möglichst bald.

#### Federsatz am Lautsprecherschalter

Kontakt I 1 öffnet erst, nachdem I 2 ge-  
schlossen ist.





# TK 16

**Zwei Bandgeschwindigkeiten:  
9,5 und 4,75 cm sek.**

**Lange Spieldauer**

**Duplex-Bandlaufsystem**

**Fernbedienung mit  
Wiederholmöglichkeit**

Der große Vorteil des GRUNDIG-Tonbandkoffers TK 16 liegt in seiner universellen Verwendbarkeit als Heimtonbandgerät und Diktiergerät.

Für hochwertige Sprach- und Musikaufnahmen bedient man sich der Normalgeschwindigkeit von 9,5 cm/sek. Für Diktierzwecke, insbesondere bei langdauernden Konferenzaufnahmen, verwendet man dagegen die Bandgeschwindigkeit 4,75 cm/sek. Dabei beträgt, dank der großen 15-cm-Spulen, bei üblichem Langspielband die Aufnahmedauer 4 Stunden. Das Duplex-Bandlaufsystem (Aufnahme und Wiedergabe in beiden Richtungen) erlaubt die Ausnutzung der vollen Doppelspur-Spieldauer ohne Umlegen der Spulen. Es wird am Ende der Spur I lediglich auf die Spurtaste II gedrückt.

Die niedrige Bandgeschwindigkeit mit ihrem Frequenzumfang von 50...5000 Hertz und der langen Spieldauer ist aber nur einer der Vorzüge, die den Tonbandkoffer TK 16 als Gerät zur kombinierten Verwendung prädestinieren.

Man muß — und das ist sogar äußerst wichtig! — auch an das Abschreiben der Konferenz- oder Diktataufnahmen denken. Dabei kann es schon öfter mal vorkommen, daß von der Sekretärin, die die Aufnahme in die Schreibmaschine überträgt, ein Wort, z. B. ein spezieller Fachausdruck, nicht gleich beim ersten Abhören verstanden wird. Müßte sie jetzt erst mit den Bedienungsorganen des Tonbandgerätes den Rücklauf vornehmen, so ginge sehr viel Zeit verloren, ganz abgesehen von der Mühe, beim schnellen Rücklauf den erforderlichen kurzen Abschnitt richtig zu treffen.

Hier verlangt die Sekretärin eine Fernbedienung mit Rücklaufmöglichkeit. Alle speziellen Diktiergeräte, wie z. B. unsere weltbekannte Stenorette, besitzen diese Einrichtung, die sie überhaupt erst zum vollwertigen Bürogerät machen.

Mit dem Fußschalter soll also nicht nur Start und Stop des Bandes gesteuert werden können, sondern auch der Rücklauf des Bandes um ein beliebiges Stück. Diese Einrichtung besitzt der

## Technische Daten

Stromart:	Wechselstrom / 50 Hz
Spannungswähler:	117 (110...127), 150, 200, 220, 240 Volt
Leistungsaufnahme:	Halftaste gedrückt; ca. 28 W Aufnahme bzw. Wiedergabe ca. 50 W Schnelllauf bei 4,75 cm/sek. ca. 90 W Schnelllauf bei 9,5 cm/sek. ca. 70 W
Sicherungen:	5 x 20 mm; Netzsicherung: 117 V: 1 A; 150 V: 0,8 A; 200...240 V: 0,6 A (jeweils träge) Anodenstrom-Feinsicherung: 80 mA (träge)
Bandgeschwindigkeiten:	4,75 und 9,5 cm/sek., umschaltbar
Spurlage:	international
Bandlaufsystem:	Aufnahme und Wiedergabe in beiden Laufrichtungen (Duplex-System)
Spulendurchmesser:	15 cm
Umspulzeit:	ca. 2 Minuten
Fernbedienung:	Für Start, Stop und Wiederholung
Frequenzumfang:	50...10 000 Hz bei 9,5 cm/sek. } ± 4 dB 50...5 000 Hz bei 4,75 cm/sek. }
Störabstand:	≥ 40 dB
Ausgangsleistung:	ca. 2,5 W
Lautsprecherabmessungen:	160 x 110 mm
HF-Generator:	Frequenz: 40...45 kHz Vormagnetisierungsstrom: 0,8 mA Löschstrom: 65 mA
Gleichlaufabweichungen:	max. ± 0,3% bei 9,5 cm/sek., gehörig bewertet gemessen mit EMT 418

← Schaltplan und Relaisfunktionen des Tonbandkoffers TK 16 finden Sie auf den vorhergehenden Seiten.

NUR FÜR WECHSELSTROM 117 - 240 V / 50 Hz



NETZ



ERDE



SPANNUNGS-  
WÄHLER

200 - 240 V: 0,6 A  
150 V: 0,8 A  
117 V: 1,0 A

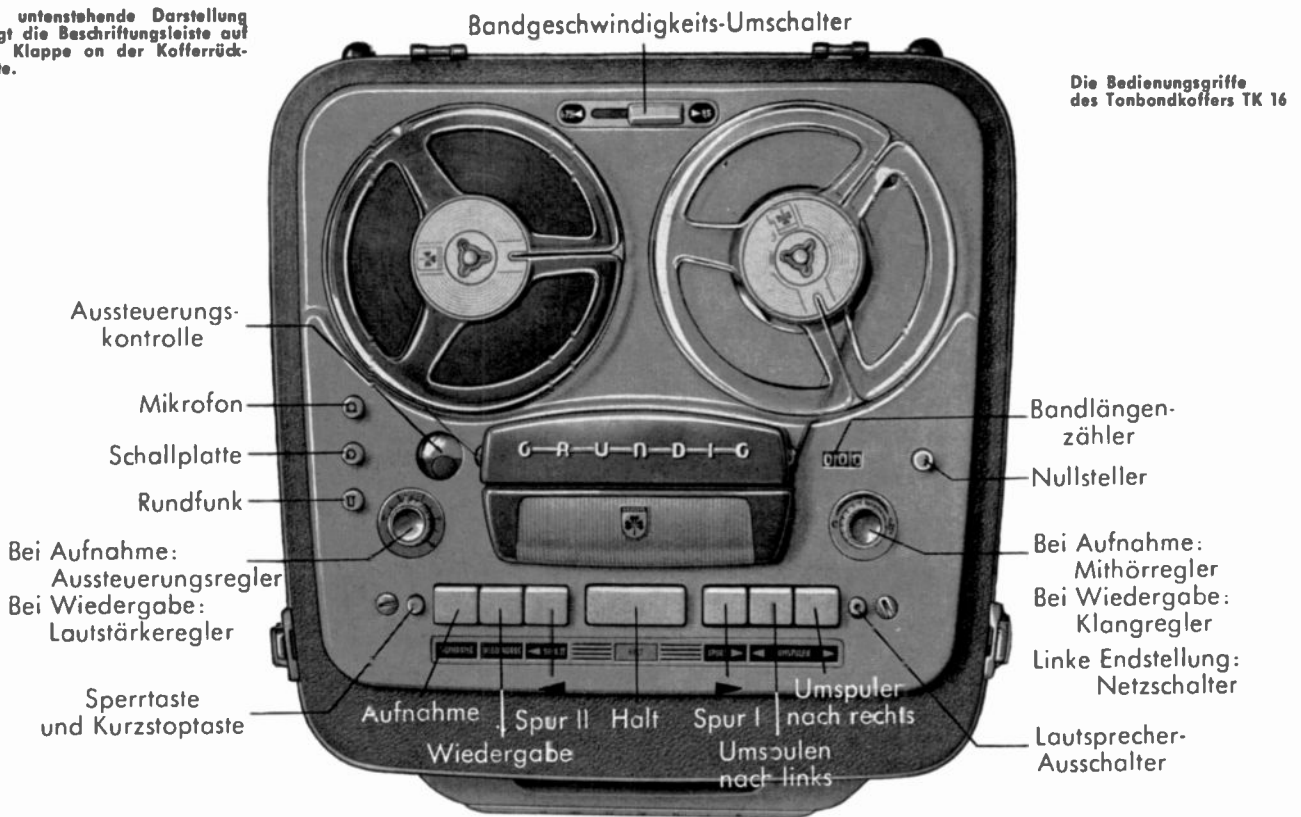
SICHERUNGEN  
träge



80 mA



Die untenstehende Darstellung zeigt die Beschriftungsleiste auf der Klappe an der Kofferrückseite.



Die Bedienungsriffe des Tonbandkoffers TK 16

Tonbandkoffer TK 16 (ebenso wie der TK 830). Mit dem Fußschalter Typ 222 lassen sich Start, Stop (mit dem rechten Knopf) und Rücklauf (mit dem linken Knopf) fernbedienen.

Aber auch dem Diktierenden ist die Benutzung des Tonbandkoffers TK 16 so einfach wie möglich gemacht worden. Ein spezielles Mikrofon — Typ GDM 14 — besitzt einen Schalter, mit dem Start und Stop fernbedient werden können. Er läßt sich für eine länger dauernde Besprechung des Mikrofons durch leichtes Nachvorschieben einrasten. Der Bandverbrauch beschränkt sich durch diese Einrichtung also lediglich auf die effektive Diktatzeit. Längere Überlegungspausen, die das Abschreiben sonst behindern würden, werden jetzt vermieden. Alles geht flott und flüssig vorstatten. Vor jedem Sprechen kann die Formulierung des Diktats genau überlegt werden. Start und Stop erfolgen ohne Verzögerung.

Unsere großen Erfahrungen im Bau spezieller Diktiergeräte — die Stenorette ist bekanntlich das meistgekauft Diktiergerät — sind auch dem Tonbandkoffer TK 16 weitgehend zugute gekommen. Er ist also das gegebene Gerät für den kombinierten Einsatz. Seine guten Eigenschaften als Heimtonbandgerät werden dadurch aber in keiner Weise geschmälert. Die Eingangswahl-Drucktasten für Mikrofon, Rundfunk und Schallplatte, der Klangregler und nicht zuletzt das Duplex-Bandlaufsystem mit der Voll-Drucktastenschaltung schaffen einen Bedienungskomfort, der in vieler Beziehung an größere Geräte heranreicht.

#### Fernbedienung durch Fußschalter 222

Das Gerät kann bei „Wiedergabe“ oder „Aufnahme“ ferngesteuert werden durch Befätigung des Andruckmagneten A und des D-Relais.

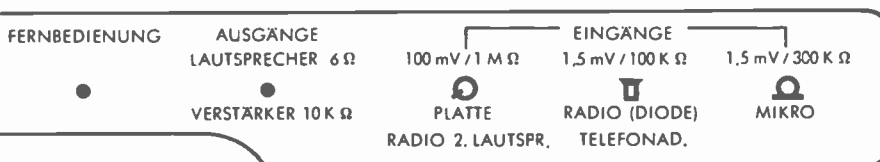
Durch das Einstecken des Fußschaltersteckers in den Fernbedienungsanschluß wird der Stromkreis 3a an der Massefeder des Anschlusses unterbrochen. Der Andruckmagnet A fällt ab. Die Magnetkupplung mit der ablaufenden Bandspule wird über den Stromkreis 6c oder 5c eingeschaltet. Der Ausgang des Verstärkers wird über den Kontakt 5 des Anschlusses „Fernbedienung“/Fußschalter/Kontakt 2 des Anschlusses „Fernbedienung“ an Masse gelegt.

Wird die rechte Fußtaste gedrückt, so schließt sich der Stromkreis 3b durch Verbindung der Kontakte 1 und 2 des Fernbedienungsanschlusses und der Andruckmagnet A zieht. Durch Öffnen des Kontaktes a1 wird der Anzugsstrom des Magneten A auf etwa  $\frac{1}{20}$  herabgesetzt (Stromkreis 3c) Außerdem wird der Ausgang des Verstärkers freigegeben.

Drückt man bei „Wiedergabe“ die linke Fußtaste, wird ebenfalls der Stromkreis 3 geschlossen. Der Ausgang des Verstärkers wird dabei nicht freigegeben. Außerdem wird durch Verbindung des Kontaktes 4 mit Masse (Kontakt 2) der Stromkreis 4c bei Spur I oder 4d bei Spur II geschlossen, d. h.: das Band läuft dann rückwärts, bezogen auf die gewählte Spur.

Wenn beim Loslassen der linken Fußtaste der Stromkreis 3c sofort unterbrochen würde, d. h.: der Andruckma-

gnet A sofort abfiel, würde z. B. in „Spur I“ der Stromkreis 6c über a2 geschlossen werden und die linke Magnetkupplung ziehen. Deren Unterschale dreht sich jedoch infolge der Massenträgheit des Motors im Uhrzeigersinn, d. h.: das Band würde bis zum Stillstand des Motors rasch rückwärts transportiert werden. Der Fußschalter 222 enthält deshalb zur Unterbrechung des Stromkreises 3 nach Loslassen der linken Taste ein Verzögerungs-Relais. Dessen Abfallverzögerung kann so eingestellt werden, daß der Andruckmagnet A erst etwa bei Stillstand des Motors abfällt. Die exakte Einstellung der Verzögerung ist selbstverständlich nur für eine Bandgeschwindigkeit möglich.



#### Sonderschaltarten

Werden beide Spurtasten ausgelöst, so lassen sich Bänder wiedergeben, die auf Geräten mit alter Spurlage bespielt wurden. Werden dagegen beide Spurtasten zugleich gedrückt, so arbeitet das Gerät als Verstärker.

START-STOP-SCHALTER



### Das neue dynamische Schallmikrofon GDM 14 S

Das links stehende Foto zeigt das neue Schallmikrofon GDM 14 S mit seinen beiden Steckern. Die Schallmöglichkeit vom Mikrofon aus bringt vor allem dem Diktierenden besondere Vorteile. Auch für Konferenzaufnahmen, wo das Mikrofon von einem Redner zum anderen gereicht wird, bedient man sich gern des GDM 14 S.

### Von der Mikrofonansprache gesteuertes Einschalten des Tonbandgerätes

In Sonderfällen ist eine automatische Inbetriebsetzung des Tonbandgerätes durch akustische Signale erwünscht. Hierfür steht ein „Akustischer Schalter“ zur Verfügung. Der Anschluß dieses Zusatzgerätes erfolgt an der Fernbedienungsbuchse des Tonbandgerätes. Das Tonbandgerät beginnt bei Mikrofonansprache automatisch anzulaufen und

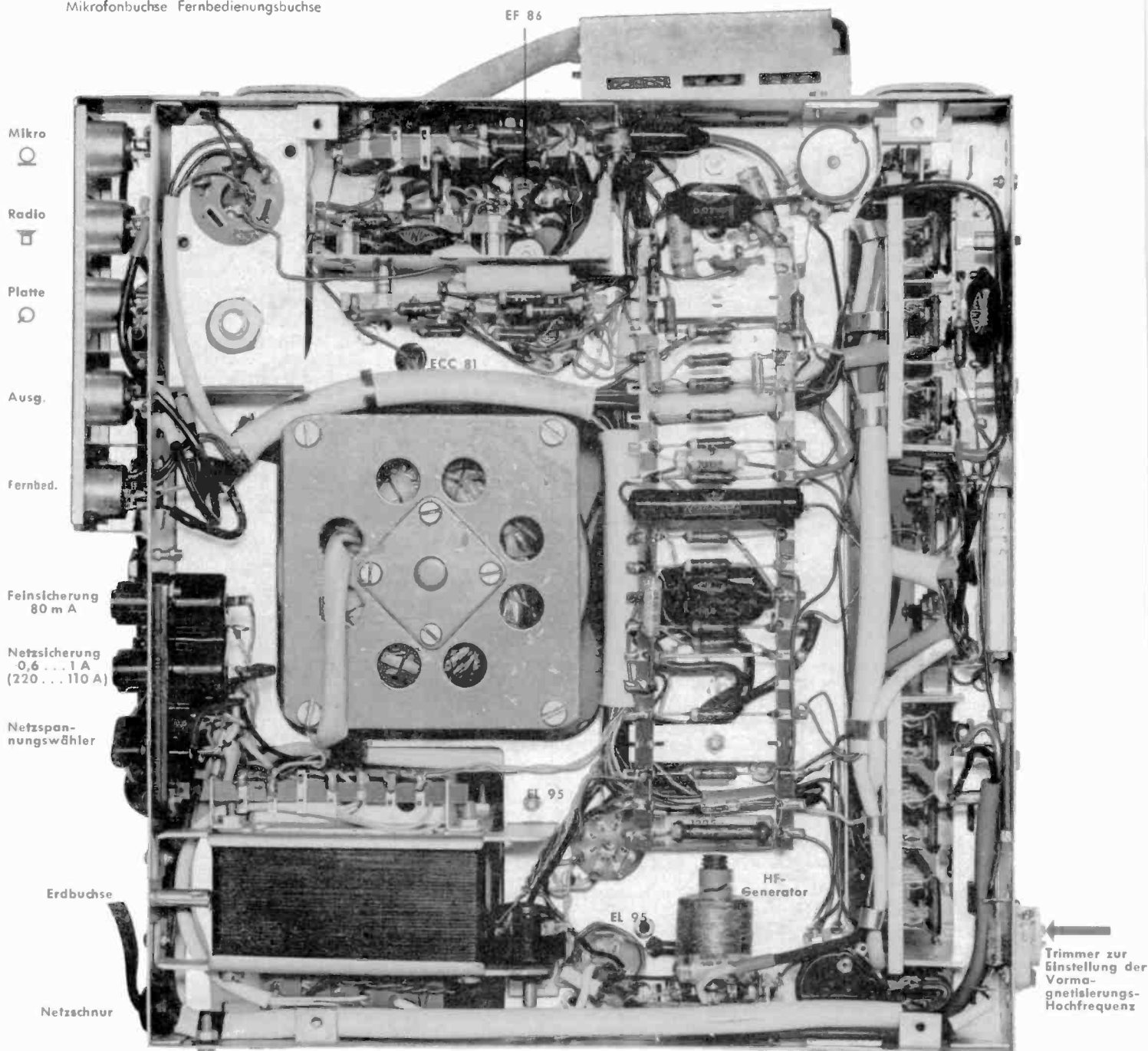
schaltet sich in längeren Sprechpausen oder am Ende der Aufsprache automatisch wieder ab.

### Die Ausgangsbuchse des TK 16

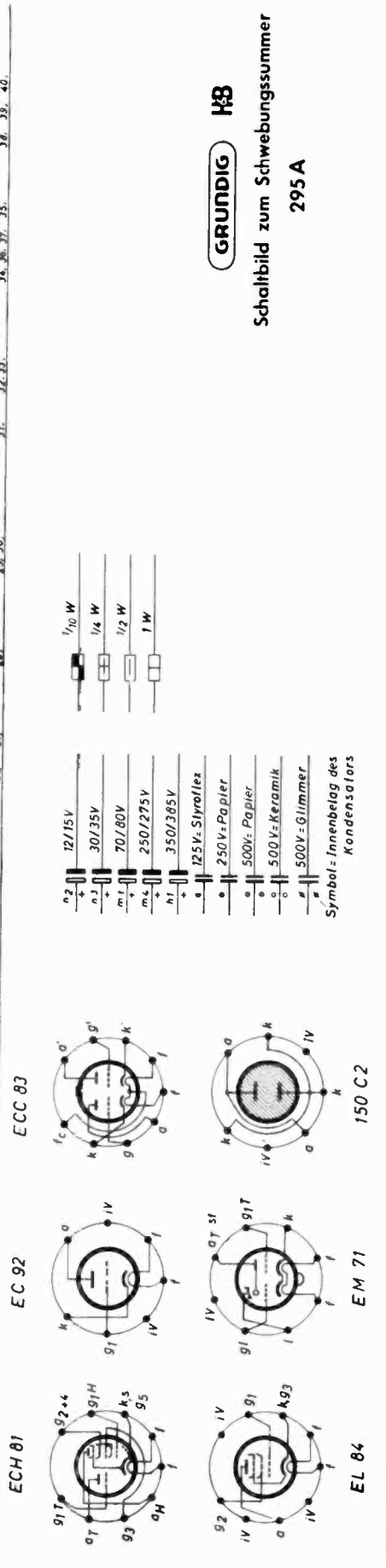
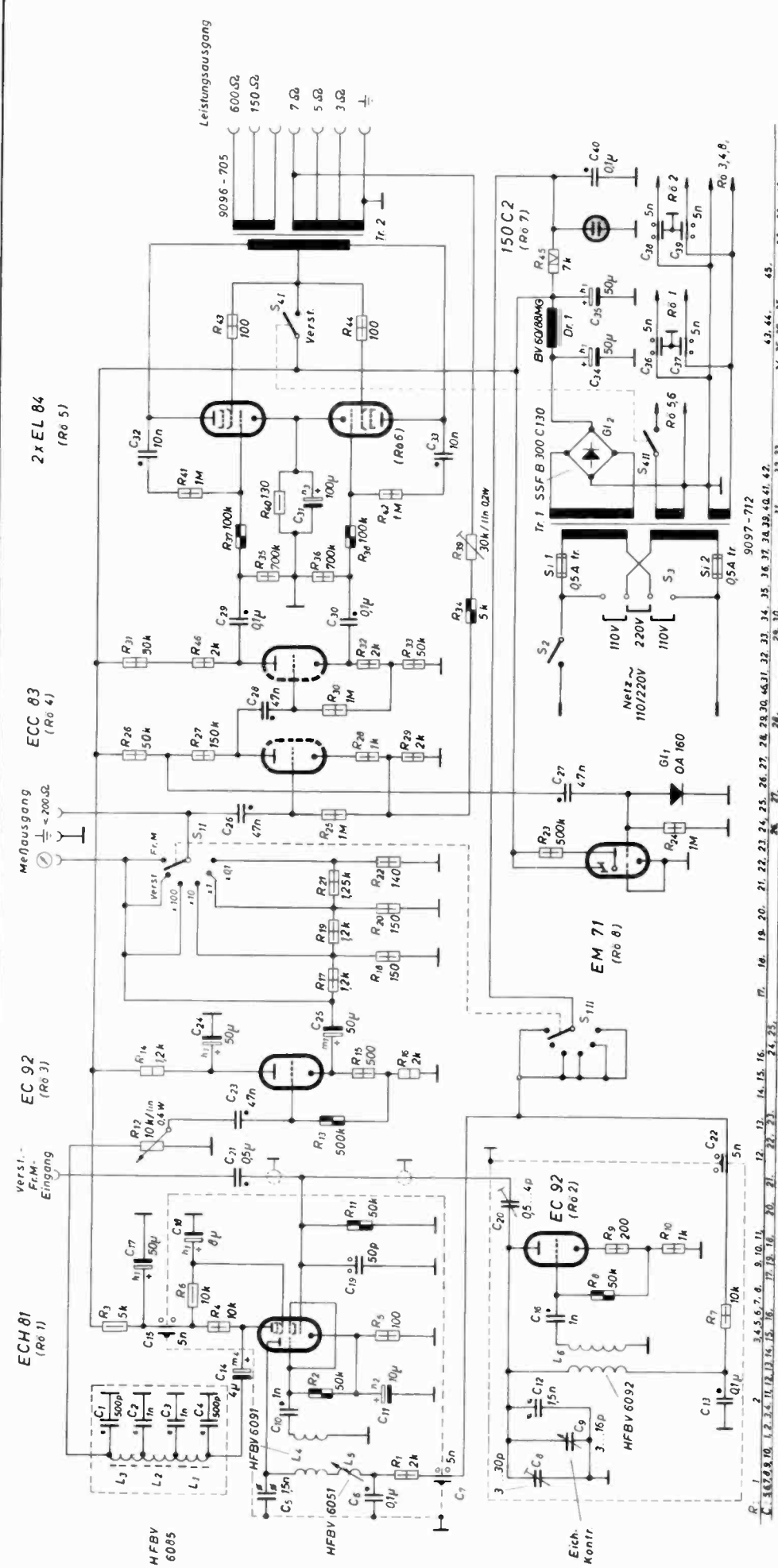
Die Ausgangsbuchse dient zum Anschluß eines Rundfunkgerätes bzw. Kraftverstärkers als Wiedergabeverstärker oder eines Zweitlautsprechers bzw. Mithörkopfhörers. Als Kopfhörer wird der Magnetische Kleinhörer GRUNDIG Typ 206 benutzt, welcher mit einem Normstecker versehen ist. Bei höchsten Ansprüchen an die Kopfhörer-Wiedergabe empfehlen wir die Benutzung des Dynamischen Kleinhörers GRUNDIG Typ 507 mit Anschlußschnur 206.

Außenlautsprecher können direkt, mit einem Normstecker versehen (Kontakt 1 und 2), oder über das Verbindungskabel Nr. 233 an die Ausgangsbuchse angeschlossen werden. Es werden der rote und schwarze Bananenstecker benutzt.

3pol. Stecker in Mikrofonbuchse  
5pol. Stecker in Fernbedienungsbuchse



Chassis-Unteransicht des TK 16



Schaltung des Schwebungssummers (Zu unserem Beitrag auf den folgenden Seiten)

GRUNDIG KB  
Schaltbild zum Schwebungssummer  
295 A

# Schwebungssummer 295 A

## Technische Daten

Der Schwebungssummer 295 A dient als Spannungsquelle für Messungen an Tonfrequenzverstärkern, Filtern, Lautsprechern, Leitungen usw. Mit ihm ist es möglich, Spannungen im Frequenzgebiet von 30 Hz bis 20 kHz stetig ohne Umschaltung zu verändern. Der kleine Klirrfaktor sowie ein gutes Nutz-Störspannungsverhältnis erlauben eine umfangreiche Anwendung in der Meßtechnik des Tonfrequenzbereiches.

Der Schwebungssummer kann auch als Überlagerungsfrequenzmesser verwendet werden. Die zu untersuchende Frequenz wird mit der vom Schwebungssummer erzeugten Tonfrequenz gemischt. Bei Gleichheit beider Frequenzen dient das Magische Auge als Nullindikator. Der eingebaute Leistungsverstärker ist auch für sich als hochwertiger Musikverstärker verwendbar.

## Die Arbeitsweise

Der Schwebungssummer 295 A erzeugt die Tonfrequenz als Differenzfrequenz zweier HF-Spannungen (siehe Prinzipschaltbild). Ein Festoszillator schwingt mit etwa 100 kHz. Durch einen von außen bedienbaren Trimmkondensator läßt sich die Frequenz dieses Oszillators zur Eichkontrolle in geringem Maße verändern.

Der veränderbare Oszillator kann in seiner Grundfrequenz bis zu 20 kHz gegenüber der Frequenz des Festoszillators verstimmbar werden. Beide Oszillatoren arbeiten auf eine Mischstufe, in der unter anderen auch die Differenzfrequenz entsteht. Das Tiefpaßfilter am Ausgang der Mischstufe hält die ebenfalls noch vorhandene Hochfrequenz von den darauffolgenden Verstärkerstufen fern. Eine weitere Verstärkerstufe verstärkt dann die Tonfrequenzspannung so weit, daß am Ausgang der anschließenden Kathodenfolgerschaltung ca. 1 V zur Verfügung stehen. Die durch einen Drehknopf bis auf 0,1 V stetig veränderbare Spannung wird dem Meßausgang über einen dekadischen Spannungsteiler mit 3 Stufen zugeführt und steht dort an einem Innenwiderstand von ca. 200 Ohm bis zu 0,1 mV definiert geteilt zur Verfügung.

<b>Frequenzbereich</b>	30 Hz ... 20 kHz stetig einstellbar	
<b>Frequenzunsicherheit</b>	± 2% bzw. ± 5 Hz	
<b>Frequenzveränderung</b>	a) nach 60 Min. Einbrennzeit 4 Hz/h b) bei ± 10% Netzspannungsänderung ≤ 5 Hz	
<b>Ausgangspegel:</b>		
a) Meßausgang	in 4 Stufen grob 0,1 ... 1 mV, 1 ... 10 mV, 10 ... 100 mV, 0,1 ... 1 V umschaltbar Jede Stufe 1:10 fein einstellbar	
	Ausgangspegeländerung bei ± 10% Netzspannungsänderung ≤ 1 dB	
	Klirrfaktor des Ausgangspegels ≤ 1%	
	Störabstand bezogen auf 1 V ≥ 50 dB	
	Generator-Widerstand 200 Ohm	
	Frequenzgang ± 0,5 dB	
b) Leistungsausgang	3,5 Ohm 8 W	150 Ohm 5 W
	5 Ohm 8 W	600 Ohm 5 W
	7 Ohm 8 W	
	Klirrfaktor der Ausgangsspannung ≤ 5%	
	Störabstand bezogen auf Vollaussteuerung ≥ 50 dB	
	Frequenzgang ± 1 dB	
<b>Frequenzmessung</b>	Einschweben der zu messenden Frequenz mit der vom Schwebungssummer gelieferten. Kontrolle mittels des Magischen Auges. Am Meßeingang benötigte Spannung max. 0,25 V eff Hochwertiger Musikverstärker mit 8 Watt Endleistung an 3,5, 5 und 7 Ohm	
<b>Verstärker</b>		
<b>Röhren</b>	2 x EC 92; ECC 83; 1 x ECH 81; 1 x EM 71; 2 x EL 84; OA 160; 150 C 2	
<b>Netzteil</b>	110/220 V 40 ... 60 Hz Leistungsverbrauch ca. 85 W	
<b>Gehäuse</b>	Silbergraues Stahlblechgehäuse mit schwarzer Beschriftungsplatte	
<b>Abmessungen</b>	Breite ca. 295 mm Höhe 200 mm Tiefe 140 mm	
<b>Gewicht</b>	ca. 10 kg	

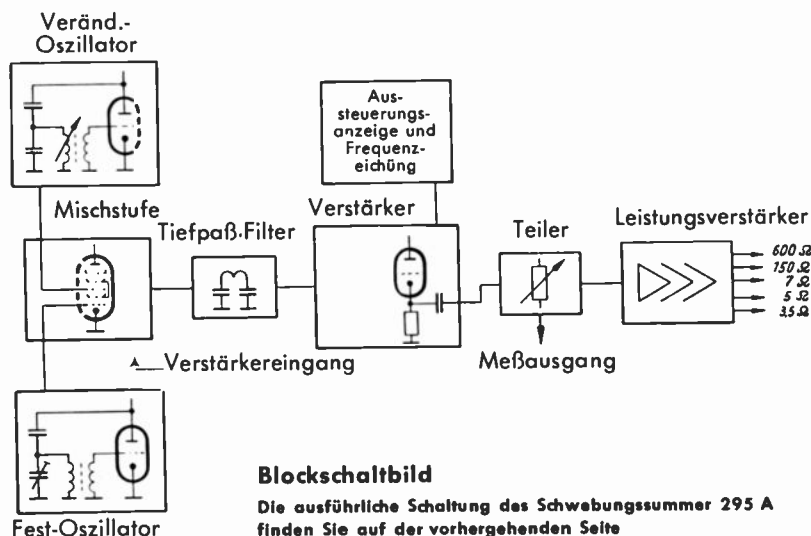
Der vom Feinregler eingestellte Spannungswert (Oberspannung) ist aus den an der Skala angeschriebenen Werten mit einer Genauigkeit von etwa 10% abzulesen. Der Feinreglerabgriff ist außerdem an die mit Meßausgang bezeichneten Buchsen herausgeführt und läßt sich dort mit einem Spannungsmesser, beispielsweise mit einem Multitavi 5 Ho, mit entsprechender Genauigkeit messen.

a) Betrieb als Frequenzmesser (Schalterstellung: „Fr. M.“)  
Die am „Eingang Verst. Fr. M.“ zugeführte unbekannte Frequenz gelangt zusammen mit der Tonfrequenz des Schwebungssummers auf ein Gitter des Magischen Auges, welches die Schwebung deutlich anzeigt.

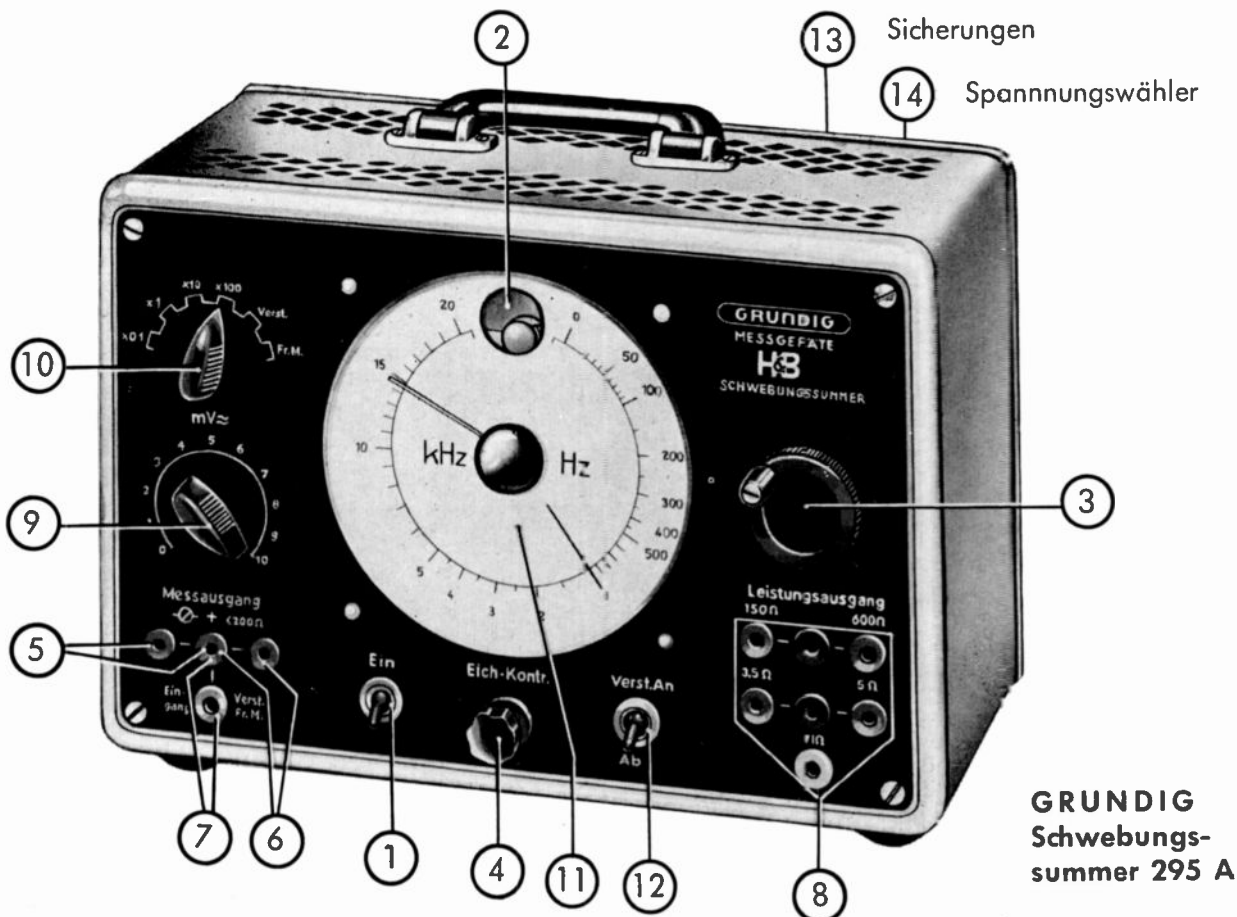
b) Betrieb als Verstärker (Schalterstellung: „Verst.“)  
Dem „Eingang Verst. Fr. M.“ wird die zu verstärkende Spannung zugeführt. Der Festoszillator ist abgeschaltet, und somit die Erzeugung der Tonfrequenz unterbunden. Der Feinregler arbeitet jetzt als „Lautstärke-regler“.

Das Magische Auge zeigt jetzt, insbesondere bei Verstärkung von Musik usw., die Aussteuerung des Verstärkers an.

Der Leistungsverstärker kann getrennt zugeschaltet werden, wenn dem Schwebungssummer die erzeugte Tonfrequenz oder verstärkte fremde Spannung bei Leistungen bis zu 8 W entnommen werden soll. Der Leistungsverstärker besteht aus einer Vorverstärker- und einer Treiberstufe sowie zwei Leistungsenthoden in Gegentaktschaltung. Die Sekundärseite des Ausgangsübertragers ist mit Windungen zur Anpassung an die verschiedensten Verbraucherwiderstände versehen.







**GRUNDIG**  
Schwebungs-  
summer 295 A

## Die Bedienung des Schwebungssummers 295 A

### 1. Inbetriebnahme

Das Gerät ist im Werk auf 220 V eingestellt. Mittels Spannungswähler 14 an der Rückseite des Gerätes ist eine Umschaltung auf 110 V möglich.

Die Sicherungen 13 befinden sich ebenfalls auf der Rückseite. Ein Auswechseln bei Umschaltung der Betriebsspannung ist nicht erforderlich. Mit dem Netzschalter 1 wird das Gerät eingeschaltet. Es ist nach wenigen Minuten betriebsbereit. Die Frequenzkonstanz stellt sich jedoch erst nach einer gewissen Einbrennzeit, entsprechend den in den technischen Daten angegebenen Werten ein.

### 2. Eichen

Besonders in der ersten Zeit nach dem Einschalten des Gerätes, der sogenannten Einbrennzeit, unterliegen die beiden HF-Generatoren und damit auch die erzeugte Tonfrequenz infolge zunehmender Erwärmung des Gerätes stetigen Änderungen. Durch eine leicht vorzunehmende Frequenzeichung läßt sich jedoch zu jedem Zeitpunkt die Frequenzskala 11 eichen. Die Eichung kann in der Stellung des Schalters 10 „Fr. M.“ vorgenommen werden. Mit dem Handrad 3 wird der Zeiger auf 0 Hz gedreht und mit dem Einsteller „Eichkontrolle“ 4 die Frequenz des Feststellozillators so eingestellt, daß das Magische Auge Schwebungsnull anzeigt. Dieses ist daran zu erkennen, daß das Magische Auge den größten Öffnungswinkel anzeigt und bei Rechts- oder Linksdrehen des Einstellers 4 flattert. Falls nach längerem Gebrauch die Variation des Einstellreglers nicht ausreicht, kann nach Abnehmen der Rückwand mit Hilfe

des Trimmers C 8 (neben der Röhre Rö 2) der Nullpunkt nachgestellt werden.

### 3. Entnahme von Tonfrequenzspannungen

Die auf Skala 11 eingestellte Frequenz kann entweder am Meßausgang 6 oder nach Betätigung des Schalters „Verst. an“ 12 an den Leistungsausgängen 8 entnommen werden. Mit Grobspannungsteiler 11 und Feinregler 9 kann die gewünschte Ausgangsspannung eingestellt werden.

### 4. Frequenzmessung

Die Frequenz einer an „Eingang Verst. Fr. M.“ 7 angeschlossenen tonfrequenten Spannung kann in Stellung „Fr. M.“ (Frequenzmessung) des Schalters 10 gemessen werden. Beim Verändern der Tonfrequenz des Schwebungssummers mit Handrad 3 findet man eine Einstellung, bei der am Magischen Auge 2 ein deutliches Schwebungsnull zu erkennen ist. Der auf der Frequenzskala 11 abzulesende Wert entspricht dann der unbekanntem Frequenz. Die zu untersuchende Spannung soll hierbei nicht größer als 0,25 V sein, um Übersteuerungen zu vermeiden.

### 5. Verstärker

Der eingebaute Verstärker ist auch als Meß- oder Musikverstärker zu benutzen. Dazu ist der Schalter 10 auf „Verst.“ zu schalten. Die zu verstärkende Spannung wird über die Buchsen „Eingang Verst. Fr. M.“ 7 zugeführt und kann dann entsprechend verstärkt am Meßausgang 6 oder den Leistungsausgängen 8 entnommen werden.

## Weitere, für die Tonband-Fachwerkstatt unentbehrliche GRUNDIG-Meßgeräte

### Universal-Röhrenvoltmeter Typ 159

Für die Fehlersuche ist das GRUNDIG Universal Röhrenvoltmeter 159 unentbehrlich. Es mißt Gleich- und Wechselspannungen praktisch ohne Belastung; sein Eingangswiderstand bleibt in allen Gleichspannungs-Bereichen konstant 30 Meg-Ohm bzw. 300 kOhm in allen Wechselspannungsbereichen. Die Skala trägt neben den Valteichungen auch eine dB-Einteilung. Als Ohmmeter gestattet es die direkte Messung aller praktisch vorkommenden Widerstände.

In den neueren Tonbandgeräte-Schaltbildern und -Reparaturhilfen angegebene Werte beziehen sich auf die Messung mit dem GRUNDIG Universal-Röhrenvoltmeter Typ 159.

### Tonfrequenz- und Hochfrequenz-Röhrenvoltmeter Typ RV 54

(Siehe Umschlag-Rückseite).

### Werkstatt-Oszillograph

Zu einem gut ausgestatteten Tonband-Werkstattplatz gehört auch der GRUNDIG Werkstatt-Oszillograph Typ 6013 bzw. der neue GRUNDIG Oszillograph Typ W 2. Der Frequenzumfang des Verstärkerteils geht von 20 Hz ... 3 MHz bzw. 2 MHz.

## Eine neue Schaltung zur Konstanthaltung der Hochspannung in Fernseh-Empfängern

Schon im vorigen Heft hatten wir bei der Besprechung des GRUNDIG Fernseh-Musikschrankes 900 auf die automatische Konstanthaltung der Hochspannung hingewiesen.

Diese neuartige Hochspannungsstabilisierung wird jetzt bei allen GRUNDIG-Fernsehgeräten, die mit 61-cm-Gigant-Bildröhren ausgestattet sind, angewandt, also bei den Typen 537, 838, 900 und 901.

Unser nachfolgender Beitrag möchte Ihnen nun die Wirkungsweise der Schaltung erläutern.

Durch ausführliche Beiträge in der einschlägigen Fachliteratur ist die Bedeutung einer stabilen Hochspannung für Fernsehbildröhren weitgehend bekannt. In knapper Form soll hier einleitend noch einmal auf die wichtigsten Punkte eingegangen werden.

Bei der Übermittlung der verschiedenen Helligkeitswerte ändert sich der mittlere Bildröhrenstrahlstrom — bei normal eingestellter Bildhelligkeit innerhalb der Werte  $0 \mu\text{A}$  und ca.  $200 \mu\text{A}$ . Das bedeutet für einen Hochspannungsgenerator mit einem Innenwiderstand von  $8 \text{M}\Omega$  (normal vorkommender Wert) eine beträchtliche Belastung.

Liefert z. B. ein solcher Hochspannungsgenerator im unbelasteten Zustand, d. h. bei dunklem Bildschirm,  $18 \text{kV}$ , so wird bei einem Strahlstrom von  $200 \mu\text{A}$ , also bei hellem Bild, die Hochspannung nur noch  $16,4 \text{kV}$  betragen.

Die Ablenkempfindlichkeit und die Strahlfokussierung sind sehr stark von der Höhe der an der Bildröhre wirkenden Hochspannung abhängig. Sich ändernde Ablenkempfindlichkeit bedeutet aber ein in der Größe schwankendes Bild.

Eine besonders bei magnetisch fokussierten Bildröhren von der Hochspannung abhängige Strahlfokussierung bedeutet veränderliche Bildschärfe. Und diese wird gerade dann ungünstig, wenn das Bild hell und demzufolge — wie oben beschrieben — zugleich niedrig wird. Fallende Hochspannung wirkt außerdem der Brillanz des Bildes entgegen. Diese Mängel treten natürlich erst bei sehr großen Bildformaten (61-cm-Bildröhren und größere) voll in Erscheinung. Es liegt also bei Verwendung großer Bildröhren nahe, einen Hochspannungsgenerator so auszulegen, daß er belastungsunabhängig wird.

Durch eine neuartige Schaltung, die im folgenden näher beschrieben wird, konnte diese Forderung erfüllt werden. Die Erzeugung der Hochspannung geschieht in der bekannten Form. Durch Hochtransformierung des während des Zeilenrücklaufes an der Zeilentratowicklung entstehenden positiven Spannungsimpulses, der in einer Hochspannungsdiode gleichgerichtet wird, können Spannungen weit über  $20 \text{kV}$  erzeugt werden. Für die Größe des Rücklaufimpulses und damit der Hochspannung sind neben vielen Faktoren der Trafowicklungen

die Sperrung der Zeilenendröhre während des Rücklaufes durch die Ansteuer-Spannung bestimmend. Der Rücklaufimpuls kann nur dann seine volle Höhe erreichen, wenn die Zeilenendröhre völlig gesperrt ist, also einen sehr hohen Innenwiderstand hat. Dies wird durch eine bestimmte Form der Steuerspannung erreicht (Bild 1).

Der zur Steuerung herangezogene Impuls (A) hat eine Breite von ca.  $5 \mu\text{s}$ . Dieser Impuls wird an einem in die Kathode der Zeilensperrschwingungsröhre gelegten Widerstand ( $R_1$ ) gewonnen (Bild 3).

In einem Triodensystem der RÖ 1 a (ECC 82) wird der Impuls (A) in Abhän-

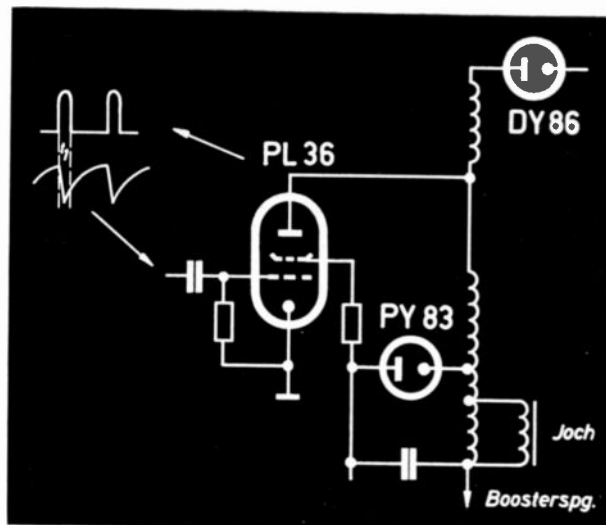
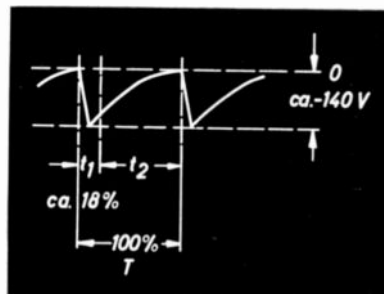


Bild 1  
Prinzipialschaltung der Zeilenablenk-Endstufe mit Darstellung des Verlaufs der Steuerspannung und des Impulses an der Anode

Bild 2 (darunter)  
Darstellung des Sägezahn in Zeit- u. Spannungswerten

Während der Zeit  $t_1$  (Bild 1) führt der Zeilentratof eine ungedämpfte Halbschwingung aus (siehe Bild 2).



Wird der Sägezahnspannungsverlauf im Zeitraum  $t_1$  nach weniger negativen Werten hin verändert, so wird sich der Innenwiderstand der Zeilenendröhre nach kleineren Werten verschieben. Sorgt man dafür, daß der Spannungsverlauf im Zeitraum  $t_2$  unbeeinflusst bleibt, so ist man in der Lage, lediglich den Rücklaufimpuls durch den sich ändernden Röhreninnenwiderstand zu steuern, ohne den übrigen Ablenkvorgang zu beeinträchtigen.

In der zu beschreibenden Schaltung wird dem Steuersägezahn während  $t_1$  ein Impuls überlagert, der in seiner Basis weniger als 18% einer Zeilenperiode beträgt.

Die Dauer eines Ablenkvorganges beträgt  $64 \mu\text{s}$ . Davon sind ca. 10% — also ca.  $11 \mu\text{s}$  — für den Rücklauf vorgesehen.

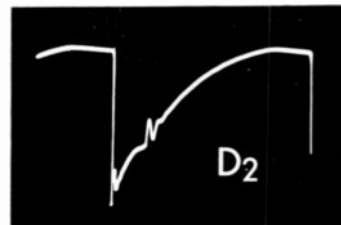
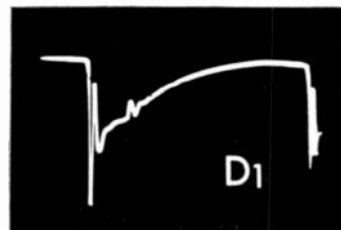
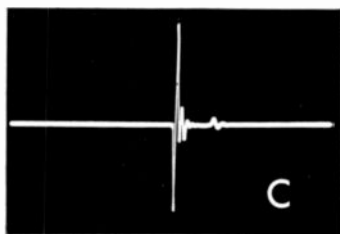
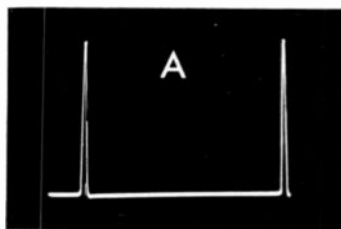
gigkeit von der mit der Hochspannung sich ebenfalls ändernden Boosterspannung verstärkt. Im vorliegenden Fall schwankt die Boosterspannung bei einer Bildröhrenstrahlstromänderung von 0 bis  $300 \mu\text{A}$  zwischen  $730 \text{V}$  und  $705 \text{V}$ . Die Boosterspannung  $U_{\text{Boo}}$  wird über einen Spannungsteiler  $\text{OV} - R_2 - P$  auf einen Wert heruntergeteilt, bei dem die absolute Booster-Spannungsänderung noch mindestens  $10 \text{V}$  beträgt. Dies erreicht man mit Hilfe des den Spannungsteiler mitbildenden Ocelit-Varistors  $\text{OV} 2007$ . Bei Strahlstrom Null stellt sich an Punkt B eine Spannung von ca.  $+145 \text{V}$ , bei einem Strahlstrom von  $300 \mu\text{A}$  eine Spannung von ca.  $+135 \text{V}$  ein.

Diese Spannung dient zur Regelung der Verstärkung des Röhrensystems RÖ 1 a. Die Kathode der Röhre liegt auf entsprechend hohem positivem Potential.

Der Impuls A wird also in diesem Röhrensystem bei dunklem Bild stark, bei hellem Bild schwach verstärkt. Im Anodenkreis des Triodensystems liegt als Außenwiderstand die Primärseite des Impulsübertragers (U).

Der verstärkte Impuls (C) — an dem induktiven Außenwiderstand differenziert — wird über die Sekundärseite, die in der Gitterleitung der PL 36 liegt, dem Sägezahn überlagert. (Siehe Bild 3, Punkt D).

Der Zeilentransformator bzw. die Hochspannungsspule ist so dimensioniert, daß sich ohne Regelung bei dunklem Bild eine Hochspannung von ca.  $20 \text{kV}$  einstellen würde. Durch den bei einge-



Die Oszillogramme an den Schaltungspunkten A, C, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>.

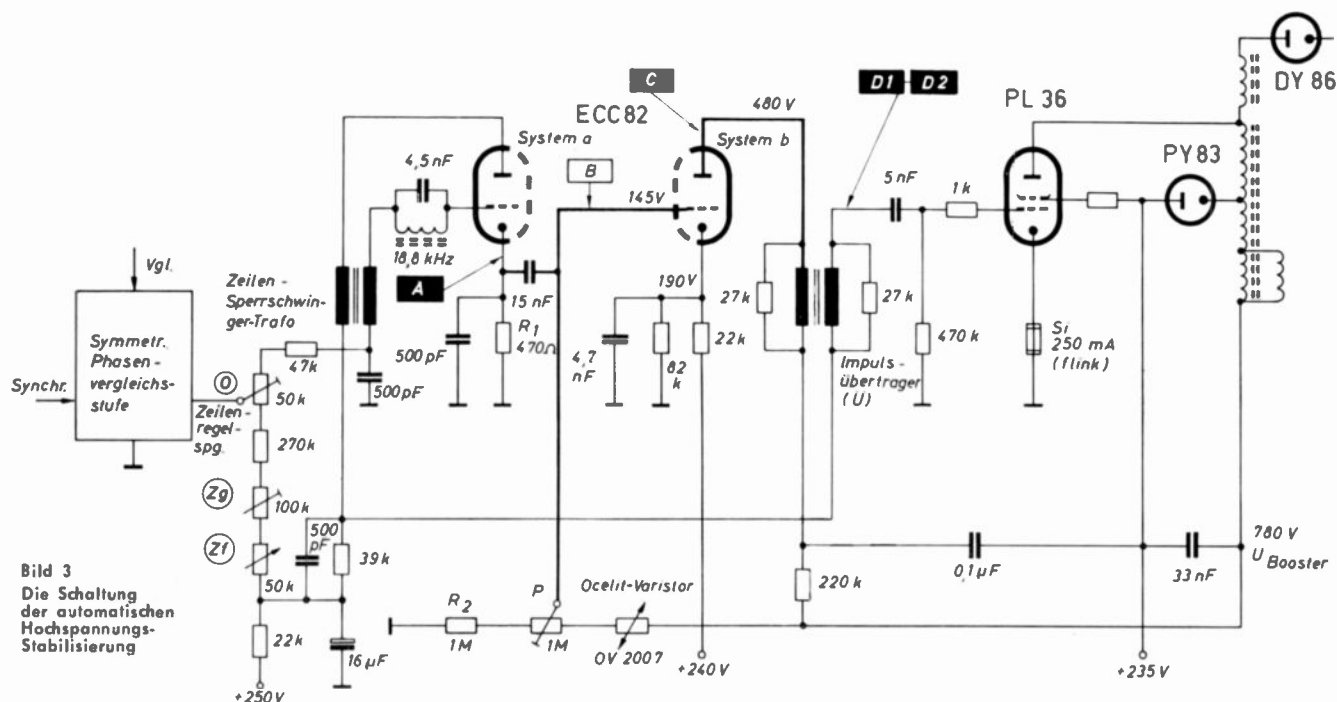


Bild 3  
Die Schaltung  
der automatischen  
Hochspannungs-  
Stabilisierung

schalteter Regelung während der Zeit  $t_1$  eingekoppelten Impuls wird die Endröhre soweit geöffnet, daß eine Bedämpfung des Rücklaufimpulses eintritt, und zwar so stark, daß die Hochspannung auf den Sollwert von 18 kV zurückgeht.

Die exakte Einstellung wird mit dem Potentiometer P vorgenommen.

### Regelvorgang

1. Es fließt kein Bildröhrenstrahlstrom — das Bild ist dunkel. Die Boosterspannung hat wegen der fehlenden Belastung des Hochspannungsgenerators ihren Maximalwert.

Damit stellt sich am Gitter der Triode R<sub>ö</sub> 1 a eine geringe negative Vorspannung ein. Die Verstärkung der Röhre ist groß. Der dem Sägezahn in  $t_1$  überlagerte Regelimpuls wird ebenfalls groß (siehe Impuls D<sub>1</sub>) und öffnet die Zeilenendröhre kurzzeitig. Die Hochspannung, die — wie oben gesagt — ohne zusätzliche Röhrenbedämpfung — einen Wert von 20 kV erreichen würde, wird durch diese

kurzzeitige Öffnung der Endröhre, damit Verringerung ihres Innenwiderstandes, auf 18 kV heruntergedrückt.

2. Es fließt großer Bildröhrenstrahlstrom — das Bild ist hell. Die Boosterspannung erreicht ihren Minimalwert. Damit wird die Vorspannung am Gitter der Triode R<sub>ö</sub> 1 a sehr stark negativ. Die Verstärkung der Röhre wird gering bzw. Null. Der Steuersägezahn bleibt unbeeinflusst und damit tritt keine Bedämpfung des Rücklaufimpulses ein. Der Hochspannungsgenerator, der ohne Last 20 kV liefern würde, ist nun durch den Bildröhrenstrahlstrom belastet und wird dadurch ebenfalls auf eine Spannung von ca. 18 kV oder nur etwas weniger herabgedrückt.

Für alle Strahlstromzwischen Größen bzw. verschiedene Helligkeitswerte gilt sinngemäß dasselbe.

Der sich bei dieser Schaltung zeigende Innenwiderstand des Hochspannungsgenerators beträgt nur ca. 2...3 M $\Omega$ .

R. Otto

Der Versand dieses umfangreichen Heftes der GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN fällt in die Tage vor Weihnachten. Für unsere Postaufgabestelle ist in dieser Zeit ein Drucksachenversand derartigen Ausmaßes eine besonders hohe Belastung. Wir wurden von der Post auf mögliche Verzögerungen aufmerksam gemacht. Sollte daher der eine oder andere Bezieher unserer Zeitschrift das Heft einige Tage verspätet erhalten, so bitten wir und die Post um Entschuldigung.

Die angekündigten Service-Blätter der Rundfunkgeräte 4077 und 4088 können aus versandtechnischen Gründen diesem Heft nicht mehr beigelegt werden. Sie erhalten sie daher mit dem Februar-Heft, welchem auch der Reparaturhefter des Fernseh-Tischgerätes 336/57 beigegeben wird. Bei dieser Gelegenheit möchten wir nochmals alle Leser bitten, uns Erfahrungsberichte aus der Reparaturpraxis zu senden. Teilen Sie uns bitte auch mit, wenn Sie irgendein interessantes Thema in den „Technischen Informationen“ behandelt haben möchten. Wir werden bemüht sein, auch Ihre Anregungen auszuwerten, um unsere Zeitschrift ganz auf die Wünsche des Service-Technikers abzustimmen. Ihre Mitarbeit ist uns daher sehr wertvoll.

GRUNDIG Werke G. m. b. H.  
Redaktion Technische Informationen  
Fürth/Bayern, Kurgartenstraße 37

# REPARATURWINKE FÜR GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

Zuerst einige Worte zur Fehlersuche. Hier kommt man am besten durch eine systematische Spannungsmessung zum Ziel, ggf. ermittelt man erst einmal — mit Hilfe des Fernseh-Signalgebers und des Oszillographen — die defekte Stufe. Dazu wird im stetigen Vergleich mit dem Schaltbild die betreffende Stelle auf der Druckschaltungsplatte gesucht. Zahlreiche Meßpunkte — im Service-Blatt des FS 437 rot dargestellt — sind als Lötösen bzw. Drahtlösen ausgeführt, so daß hier unmittelbar die Röhrevoltmeter-Tastspitze eingehängt werden kann. Alle anderen Punkte sind mit einer Tastspitze ohne Haken zu messen. Da die gesamte gedruckte Schaltung mit einem Schutzlack überzogen ist, muß die Meßspitze kräftig auf die Lötunkte gedrückt werden, um eine einwandfreie Meßverbindung zu erreichen. Die für den **Ableich** benötigten Einspeisungs- bzw. Meßpunkte sind sämtlich als Meßösen herausgeführt, so daß sich eine hakenförmig gebogene Tastspitze leicht einhängen läßt.

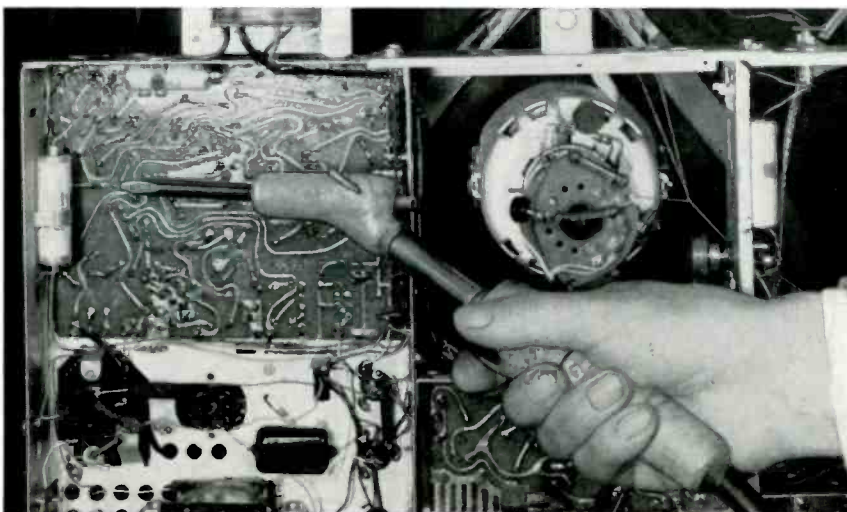


Bild 1 Die Wahl des richtigen LötKolbens ist bei Druckschaltungen sehr wichtig. Grundsätzlich soll jedoch auf der Druckschaltungsseite so wenig wie möglich gelötet werden.

## Wahl des richtigen LötKolbens

Beim Lötten an gedruckten Schaltungen kann nicht jeder vorhandene LötKolben benutzt werden.

Da die LötKolbenspitze eine möglichst gleichbleibende Temperatur von 230 . . . 250° C aufweisen soll, sind KleinelötKolben, die mit wesentlich höheren Spitzentemperaturen arbeiten, beim eigentlichen Lötvorgang aber schnell kälter werden, für gedruckte Schaltungen nicht zu empfehlen. Ebenso ist ein Kolben, der eine höhere Temperatur während des Lötens aufweist, ungeeignet, da bei zu heißem Kolben und zu langem Lötten die Gefahr besteht, daß sich die Kupferfolie vom Hartpapierträger löst.

Wir haben umfangreiche Versuche angestellt und können uneingeschränkt folgende LötKolbenanordnung empfehlen:

**75-Watt-Kolben** (Zeva oder ähnliches Fabrikat)

**Kupfereinsatz von 7,5 mm  $\phi$ ,**

**Gesamtlänge 175 mm,**

**Spitze 85 mm herausstehend**

(Siehe Skizze Bild 2)

## Das Lötten

Grundsätzlich gilt bei allen gedruckten Schaltungen die Grundregel:

**Möglichst wenig auf der Seite der Druckschaltung lötten!**

Um diese Grundregel einzuhalten, werden ausgewechselte Widerstände und kleinere Kondensatoren oberhalb der Grundplatte mit den vom defekten Bauteil stehengebliebenen Drahtenden verlötet. Die Lötzeit soll sich jeweils auf nur ca. 10 Sekunden beschränken!

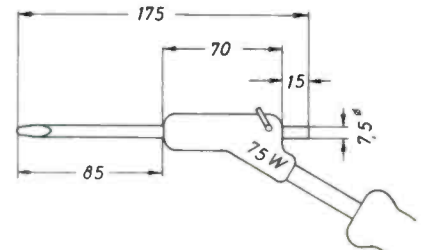


Bild 2 Abmessungen der Kupferspitze

## Das Lötzin

Noch viel wichtiger als bei Reparaturarbeiten an normal verdrahteten Geräten ist die Wahl des richtigen Lötzinns für die gedruckten Schaltungen.

Säurehaltige Lötmitte

l sind absolut ungeeignet! Auf Grund umfangreicher Erfahrungen können wir für alle Lötarbeiten an gedruckten Schaltungen uneingeschränkt **Esold-C-Lötdraht** (Hersteller: Bleiwerk Goslar/Harz) empfehlen. Er ist mit einem Flußmittel versehen, welches absolut unschädlich ist. Manche andere Lötdraht-Sorten (auch solche mit bekannten Namen) haben sich als ungeeignet erwiesen.

## Auswechseln defekter Widerstände und Kondensatoren

Defekte Widerstände und Kondensatoren, welche mit Drahtenden versehen sind, sind nicht herauszulöten. Sie werden vielmehr ganz dicht am Körper abgewickelt. Die verbleibenden Drahtenden dienen als Haltepunkte für die neu einzulötenden



Teile. Zu diesem Zweck werden die Drahtenden vorsichtig blank gemacht, die Drahtenden des neuen Teiles zu Ösen gebogen und auf die Drahtenden der Schaltungsplatte gesteckt (ggf. noch mit einer kleinen Zange zusammengedrückt). Anschließend erfolgt die Verlötlung (Siehe Bild 3 und 4).

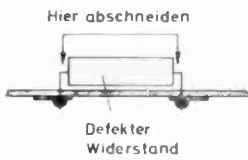


Bild 3 und 4  
Auswechseln defekter Widerstände und Kondensatoren.



### Auswechseln größerer Elektrolytkondensatoren

Wie Bild 5 zeigt, sind Elektrolytkondensatoren so eingebaut, daß zwischen unterem Rand des Bechers und Montageplatte ein Abstand bleibt. Dieses ist durch die besondere Formgebung der Anschlußlöffchen erreicht worden. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, die Anschlußlöffchen mit einer schmalen, jedoch stabilen Drahtschere abzuwickeln.

Beim Auswechseln werden zuerst die Befestigungslappen, sodann die Anschlußstifte am Schaft abgeschnitten. Ist der Elektrolytkondensator entfernt, so werden die Stifte vorsichtig herausgelötet. Nach kurzem Erwärmen der Lötstellen lassen sich die umgebogenen Stifte nach oben herausziehen.

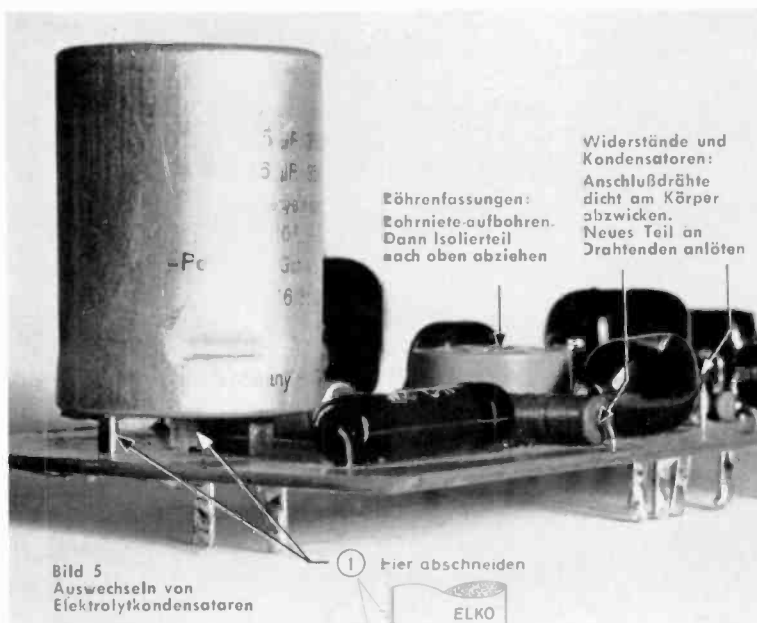
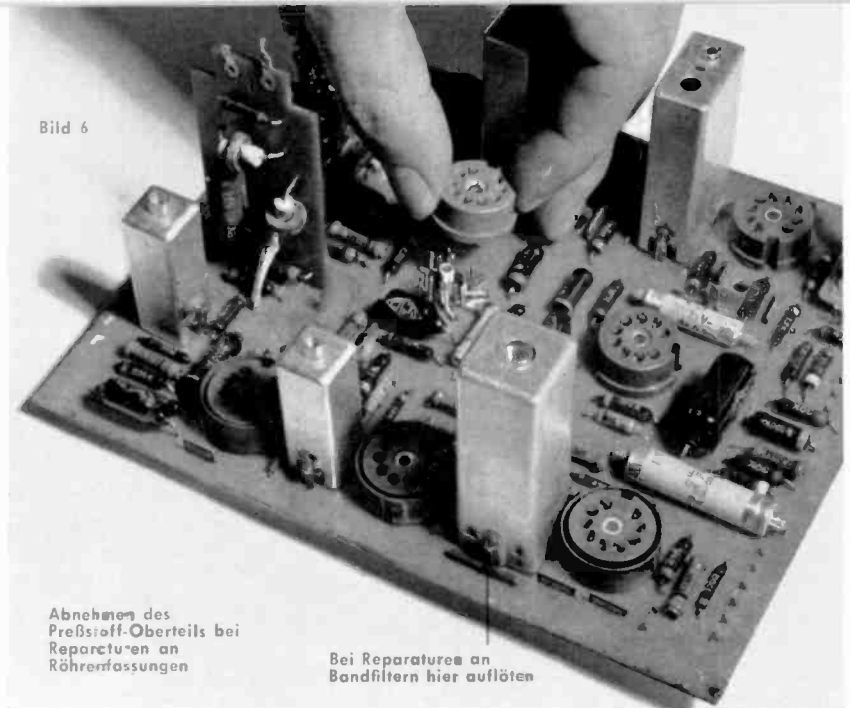
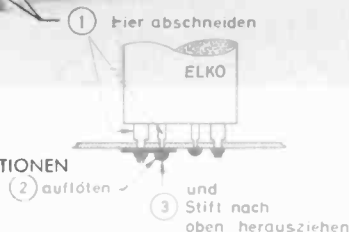


Bild 5  
Auswechseln von Elektrolytkondensatoren



### Reparaturen an Röhrenfassungen

Bei Fehlern an Röhrenfassungen braucht in den meisten Fällen nicht die gesamte Fassung ausgewechselt zu werden. Es hat sich vielmehr ein anderer Weg als vorteilhaft erwiesen. Mit einer kleinen Handbohrmaschine wird von oben der Nietrand des Abschirm- und Halterohres aufgebohrt. Sodann läßt sich das Preßstoff-Oberteil der Röhrenfassung leicht abnehmen (Siehe Bild 6). Fast immer kann nun die Kontaktstörung mit einer kleinen Feile sowie durch vorsichtiges Zusammenbiegen der Kontaktfeder behoben werden. In Ausnahmefällen läßt sich aber auch eine gesamte Kontaktfeder herauslöten und durch eine neue ersetzen. Zum Freimachen des Loches wird das erwärmte Zinn kräftig herausgeblasen oder mit einer feinen Drahtbürste entfernt. Nach erfolgtem Neueinlöten einer Kontaktfeder und Wie-

deraufsetzen des Preßstoff-Oberteils wird der Rand der Röhriete mit Zinn gefüllt.

Erforderlichenfalls läßt sich nach Herauslöten aller Kontaktfedern und des Abschirmrohres auch die gesamte Fassung ersetzen.

### Bandfilter-Austausch

Die Becher der Bild- und Ton-ZF-Bandfilter sind seitlich eingelötet. Sie werden aufgelötet, indem man die Lötstelle erwärmt, und zugleich mit einem feinen Messer eine Trennung zwischen Löffchen und Becher vornimmt.

Hat man einen Fehler an einer Spule festgestellt, so wird man nach Möglichkeit nicht das ganze Bandfilter, sondern nur die defekte Spule (einschließlich Wickelkörper) auswechseln. Soll dagegen der gesamte Spulenaufbau ausgetauscht werden, so ist die Pertinax-Grundplatte der Filter zu zerstören und jeder Stift unter vorsichtigem Löten einzeln nach oben herauszuziehen.

### Transformatoren und Drosseln

Die Lötstellen der Befestigungsschranklappen werden erwärmt und mit einer Flachzange gerade gebogen. Anschließend wird das flüssige Zinn von der Befestigungsstelle mit einer feinen Drahtbürste entfernt.

### Verlacken von Lötstellen

Um jegliche Korrosionserscheinungen zu unterbinden, sollen alle nachträglich ausgeführten Lötstellen mit einem Überzugslack, farblos, Z 175 (Hersteller: Landshuter Lackfabrik Ed. Leiss, Landshut / Bay.) abgedeckt werden.

### Kontrolle

Vor der Inbetriebnahme des reparierten Gerätes ist die gesamte Schaltung gewissenhaft auf etwaige, durch Tropfzinn entstandene Kurzschlüsse zu kontrollieren.

# Zauberspiegel

## 437

## 438

### mit gedruckter Schaltung



Bild  
Ablenkteil 7243-004

Unser 53-cm-Fernseh-Tischgerät „Zauberspiegel 437 (bzw. 438)“ erfreut sich dank seiner technischen Leistung und eleganten Form einer besonders regen Nachfrage. War für den Kaufmann in erster Linie der für die hohe Leistung außergewöhnlich niedrige Preis ein besonderer Anreiz, so erfreute den Service-Techniker besonders das von uns eingeführte Klapp-Chassis. Allein nach Lösen der Rückwand ist hier die gesamte Verdrahtung frei zugänglich, so daß alle Mühen eines Chassis-Ausbaues entfallen. Nach Lösen einer einzigen Schraube kann das Chassis nach hinten herausgeklappt werden, so daß alles weitere zugänglich ist.

Diese von allen Technikern freudig begrüßte Konstruktion sollte auch bei der Umstellung auf gedruckte Schaltung voll erhalten bleiben. Wir haben daher den Chassisrahmen und die gesamte Mechanik des Klapp-Chassis beibehalten, die

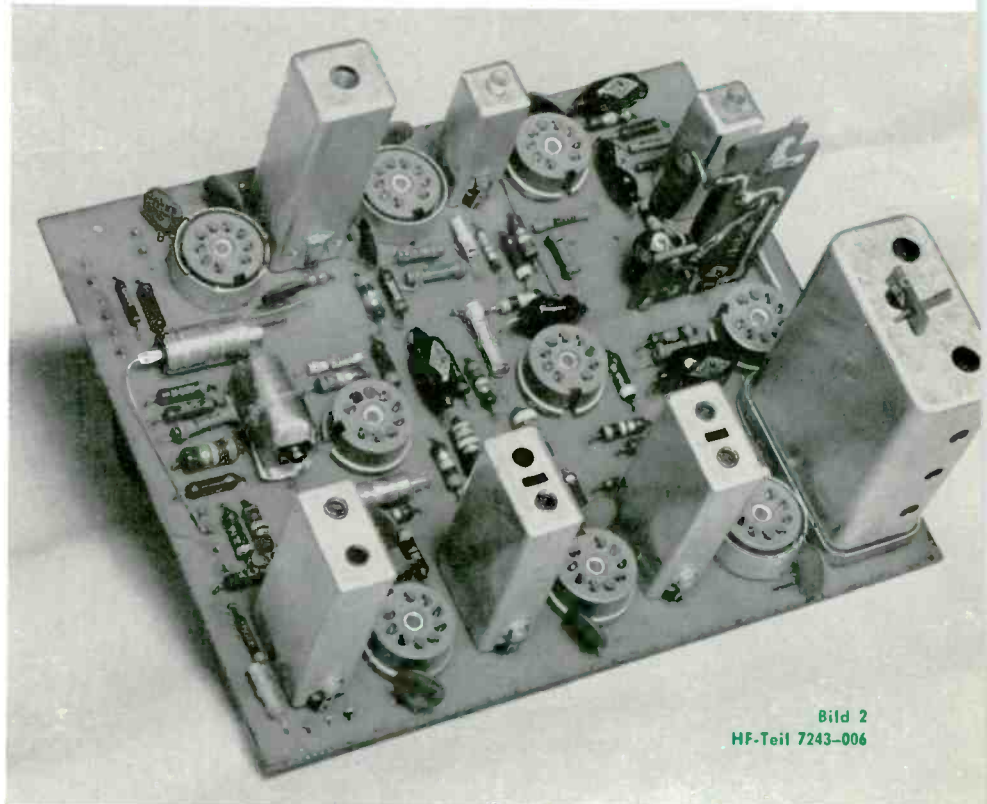


Bild 2  
HF-Teil 7243-006

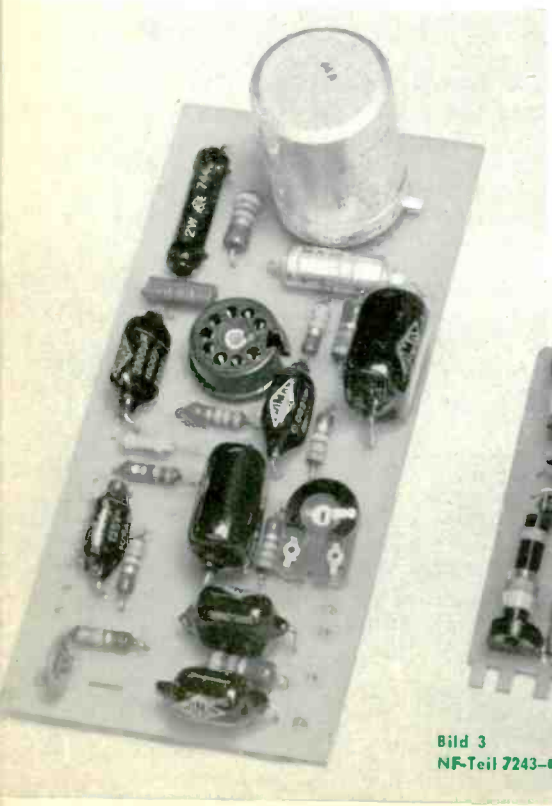


Bild 3  
NF-Teil 7243-005, Diodenfilter 7243-007 und Videofilter 7243-008.

hauptsächlich Schaltung aber auf drei Druckschaltungsplatten verteilt. Die Zeilenendstufe mit dem Hochspannungsteil ist auf dem Metallchassis verblieben.

Das wichtigste Merkmal der Druckschaltungsanordnung ist die Beibehaltung des bewährten Prinzips: Schaltungsseite nach hinten. Somit sind auch beim „Zauberspiegel 437“, Ausführung mit gedruckter Schaltung (internes Kennzeichen „P“), alle Vorteile für den Service vorhanden, also die Möglichkeit der Durchprüfung der gesamten Schaltung lediglich nach Abnahme der Rückwand (Siehe auch Bild 5).

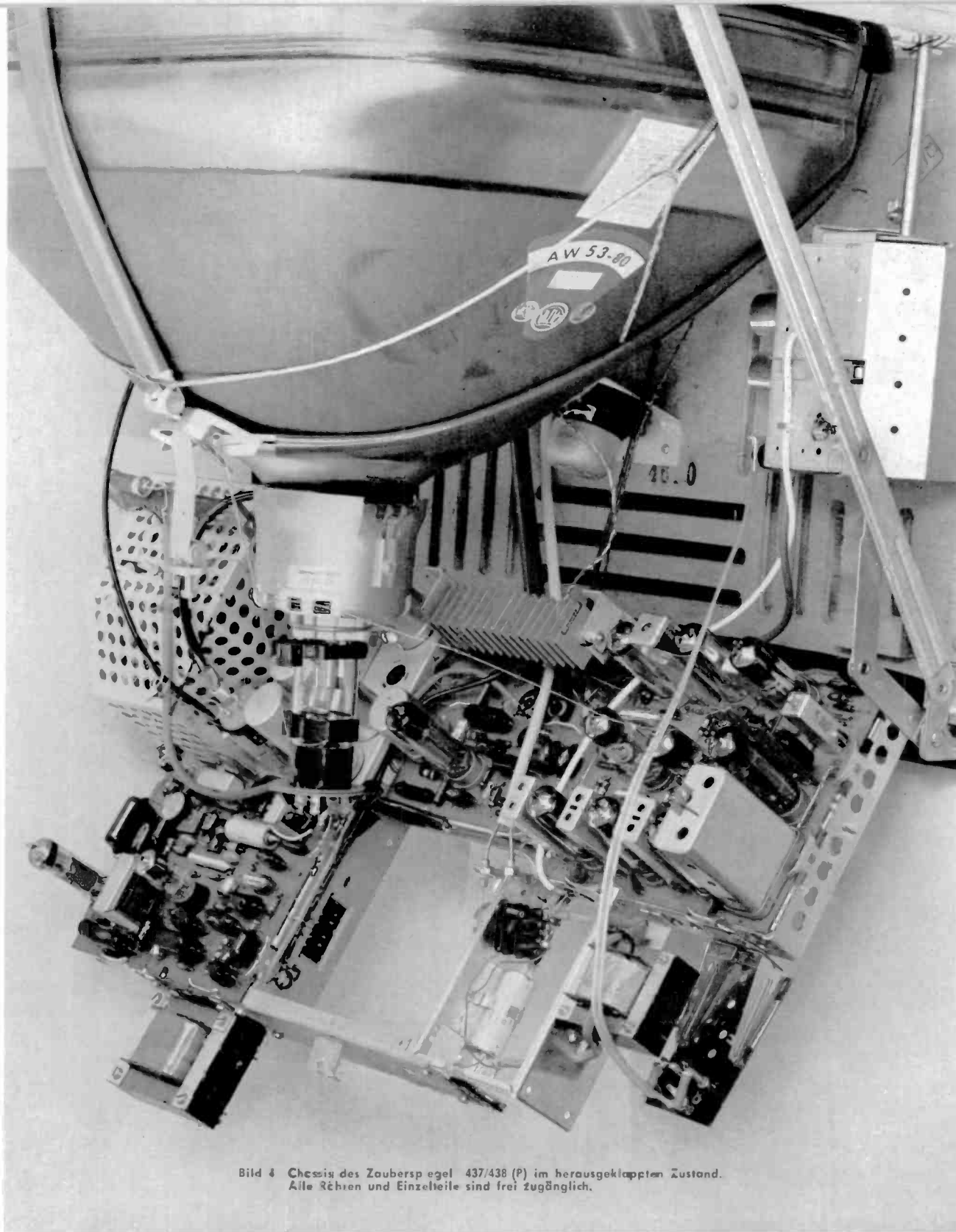


Bild 4 Chassis des Zauberspiegel 437/438 (P) im herausgeklappten Zustand. Alle Röhren und Einzelteile sind frei zugänglich.

Nach Lösen der Chassis-Halteschraube (oben) läßt sich das Chassis nach hinten herausklappen. Nun sind alle Röhren und Bauelemente frei zugänglich (Bild 4). Die Lage dieser Teile zeigt das Service-Faltblatt, und zwar mit untergelegter Druckschaltung, so daß die Fehlersuche sehr erleichtert wird. Vorder- und Rückseite der Druckschaltungsplatten liegen im Service-Blatt genau so gegeneinander wie im Originalgerät. Darüber hinaus haben wir noch zwei kleine Druckplatten-Bausteine, die sich senkrecht aufgebaut auf der HF-Teil-Platte befinden, getrennt dargestellt. Ebenso finden Sie eine ausführliche Darstellung der Vorder- und Rückseite des Zeilen-

trafos. Die drei Haupt-Druckschaltungsplatten umfassen folgende Baugruppen:

**1. HF-Teil** (Bezeichnung: HF-Teil kompl. 7243—006),

bestehend aus den Stufen: Bild-ZF-Verstärker mit EF 80 (Rö 3), EF 80 (Rö 4), EF 80 (Rö 5), Video-Verstärker mit PL 83 (Rö 6), Impulsgetastete Regelung mit EF 80 (Rö 7), Ton-ZF-Verstärker mit EBF 89 (Rö 9), EF 80 (Rö 10), Ratiodetektor und NF-Vorverstärker mit PABC 80 (Rö 11), zweistufiges Amplitudensieb mit ECL 80 (Rö 13).

Der HF-Baustein trägt außerdem das **Diodenfilter 7243—007** (enthaltend den Bilddemodulator mit

OA 160 und die getrennte Tonmischstufe mit OA 160) sowie das **Videofilter 7243—008** (mit Anhebegliedern zur Linearisierung des Videofrequenzganges). Die beiden letztgenannten Baugruppen sind ebenfalls in gedruckter Schaltung hergestellt und fest mit der HF-Teil-Grundplatte verlötet.

**2. Ablenkteil** (Bezeichnung: Ablenkteil kompl. 7243—004)

bestehend aus den Stufen: Impulsverstärker für die Bildsynchronisierung mit EC 92 (Rö 14), Bildfrequenz-Sperrschwingerstufe (mit Übertrager 9038—304) und Bildablenk-Endstufe mit PCL 82 (Rö 15), Symmetriertrafo 9030—309 für die symme-



**Schaltplan  
des 437/438**  
(Ausführung mit gedruckter Schaltung und  
**Service-Blatt  
für die  
gedruckten  
Schaltungs-  
platten**

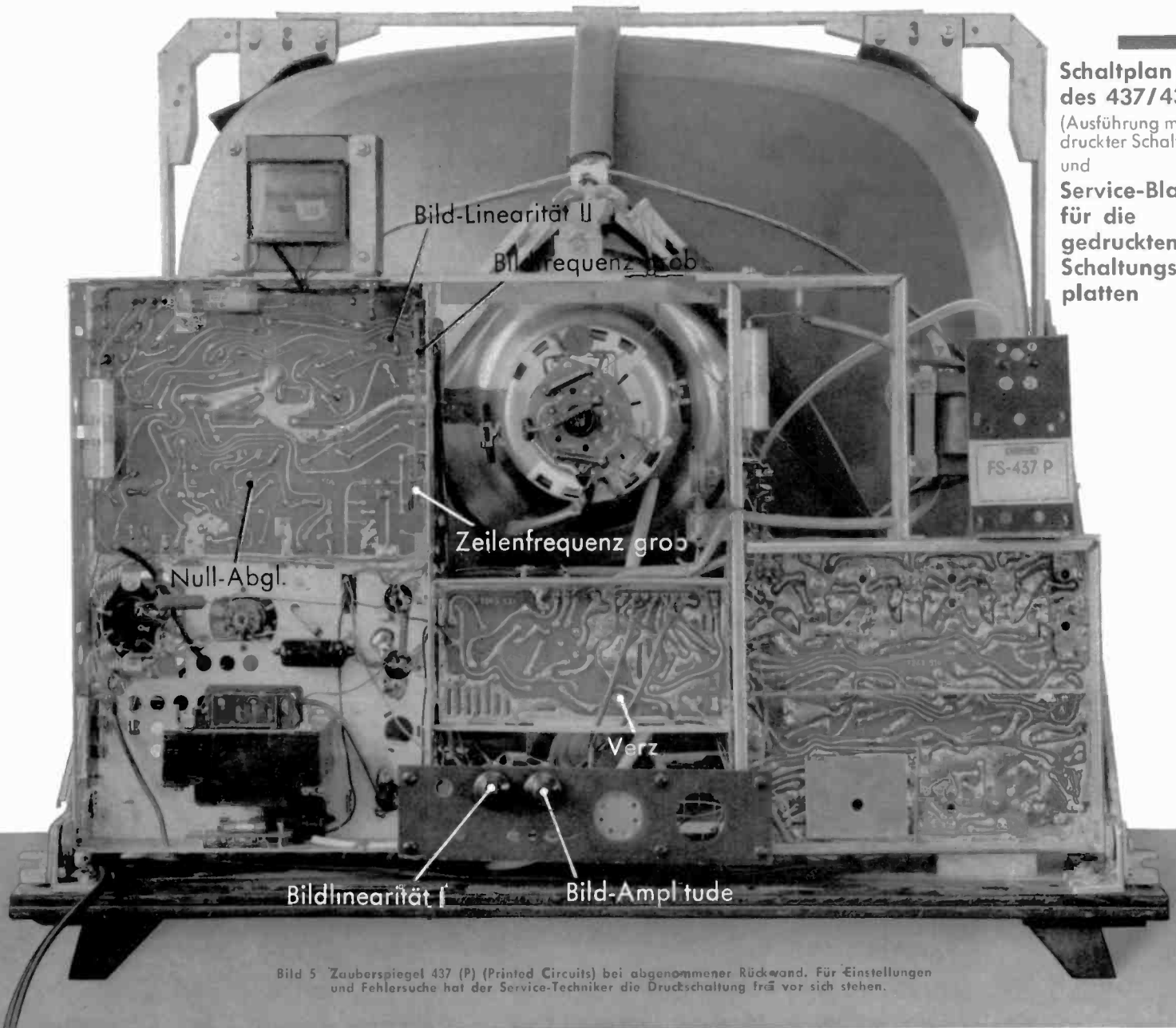


Bild 5 Zauberspiegel 437 (P) (Printed Circuits) bei abgenommener Rückwand. Für Einstellungen und Fehlersuche hat der Service-Techniker die Druckschaltung frei vor sich stehen.

Irische Phasenvergleichs-Zeilenfrequenz-Synchronisierung mit zwei Gleichrichtern E 62, 5 C 5, Zeilenfrequenz-Sperrschwingerstufe (Übertrager 9030—308 und Sinuskreis 9257—001) mit EC 92 (Rö 16).

**3. NF-Teil** (Bezeichnung: NF-Teil kompl. 7243—005),

bestehend aus den Schaltelementen der NF-Endstufe mit PL 82 (Rö 12). Die Zeilenendstufe samt Hochspannungsteil mit PL 36 (Rö 17), PY 83 (Rö 18) und DY 86 (Rö 19) sowie Netzteil mit Selen-Gleichrichter E 220 C 300/3 sind auf dem Metallchassis angeordnet.

Wie aus Bild 5 zu ersehen ist, lassen sich alle Einstellungen der Hilfsregler lediglich nach Abnehmen der Rückwand vornehmen. Die beiden Regler Bildamplitude (senkrechte Ausdehnung des Bildes), im Schaltbild bezeichnet mit BA, und Bildlinearität I (Geometrie in senkrechter Richtung), im Schaltbild bezeichnet mit BL I, lassen sich ohne Abnehmen der Rückwand bedienen. Über die Einstellung dieser Hilfsregler ist im Service-Blatt alles Nähere aufgeführt.

Der Sinuskreis ist im Werk auf genau 18,8 kHz eingestellt und sollte nicht mehr verändert werden. Ein späterer Abgleich z. B. nach einer versehentlichen Ver-

stimmung kann mit Schwebungssummer und Röhrenvoltmeter erfolgen.

Über Fehlersuche und Reparaturarbeiten an den gedruckten Schaltungen berichteten wir bereits im vorhergehenden Beitrag. Der Abgleich des „Zauberspiegel 437/438“, Ausführung mit gedruckter Schaltung, ist ein wenig geändert gegenüber der früheren Geräteausführung. Alles Nähere ist der ausführlichen Abgleichanweisung auf dem Service-Blatt zu entnehmen.

Die verzinnten Leitungen und Flächen der Druckschaltung sind in blauer Farbe dargestellt.

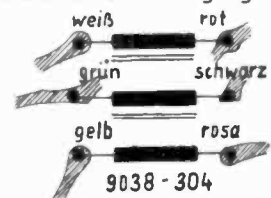
Für alle Fehlersuch-, Meß- und Abgleich-Arbeiten steht Ihnen das genau aufeinander abgestimmte Programm von **GRUNDIG-Meßgeräten** zur Verfügung.

Dieses sind:

- GRUNDIG-Fernseh-Signalgeber, Typ 6022,**
- GRUNDIG-Oszillograph (W 2), Typ 6023,**
- GRUNDIG-Wobbelsender mit eingebautem Markengeber, Typ 6016,**
- GRUNDIG-Universal-Röhrenvoltmeter, Typ 159 und**
- GRUNDIG-Regeltrenntrafo, Typ 716.**

Während der Drucklegung haben sich noch folgende Änderungen ergeben: Im Ablenkteil 7243—004 entfällt der Kondensator C 419 (47 nF). Dieser Kondensator ändert sich in 0,47 µF und wird am Bildausgangstrafa angelötet.

In der Darstellung der Druckschaltungsseite des Ablenkteils hat sich leider ein Zeichenfehler eingeschlichen. Die drei Wicklungen des Bild-Sperrschwingertrafos 9038—304 müssen so liegen, wie es die nachstehende Berichtigung zeigt.



Auf der Druckschaltungsseite des HF-Teils 7243—006 gehört zwischen Anschluß f des Diodenfilters und Masse ein Kondensator von 2,5 nF (C 728), der in der Zeichnungsdarstellung fehlt. Die Anschlüsse des Widerstandes R 754 (33 kΩ) müssen um ca. 4 mm tiefer liegen.

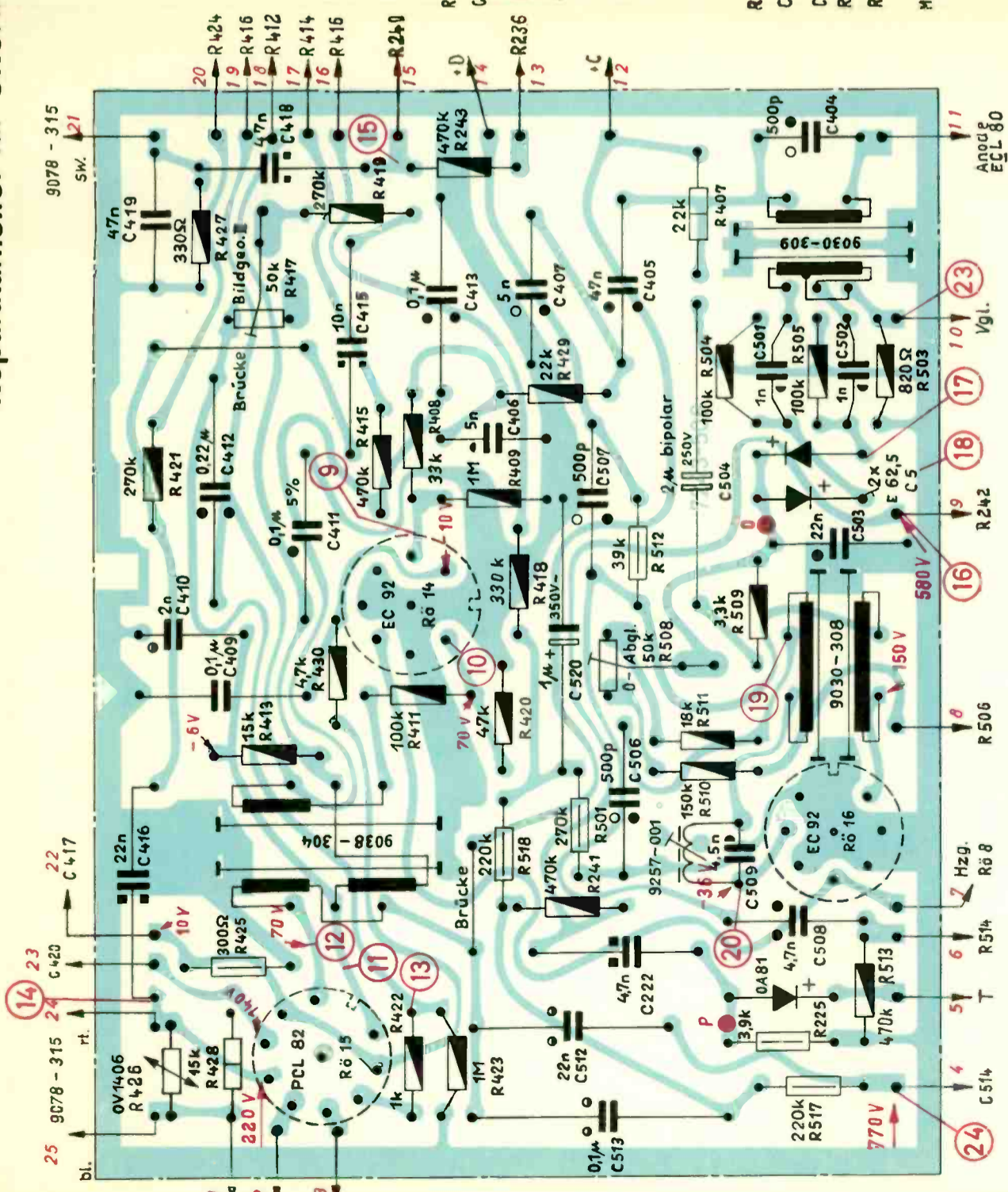
Außerdem entfallen im HF-Teil die Kondensatoren C 759 und C 757 (je 2,5 nF) und im NF-Teil C 254 (2,5 nF).



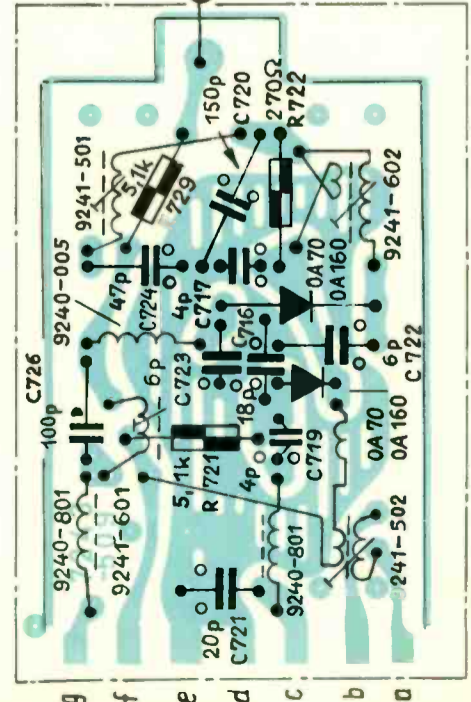




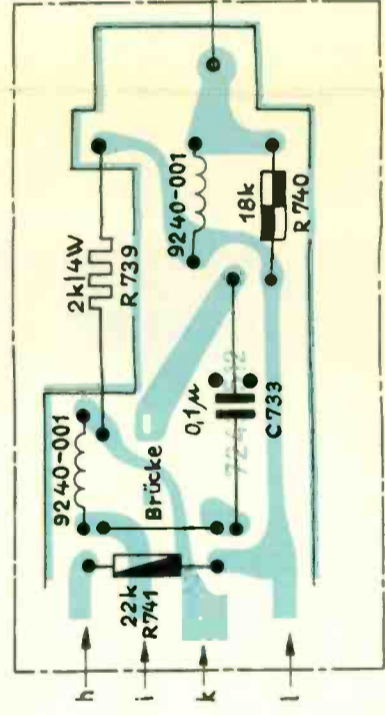
# Reparaturhelfer für GRUNDIG Service-Klapp-Chassis



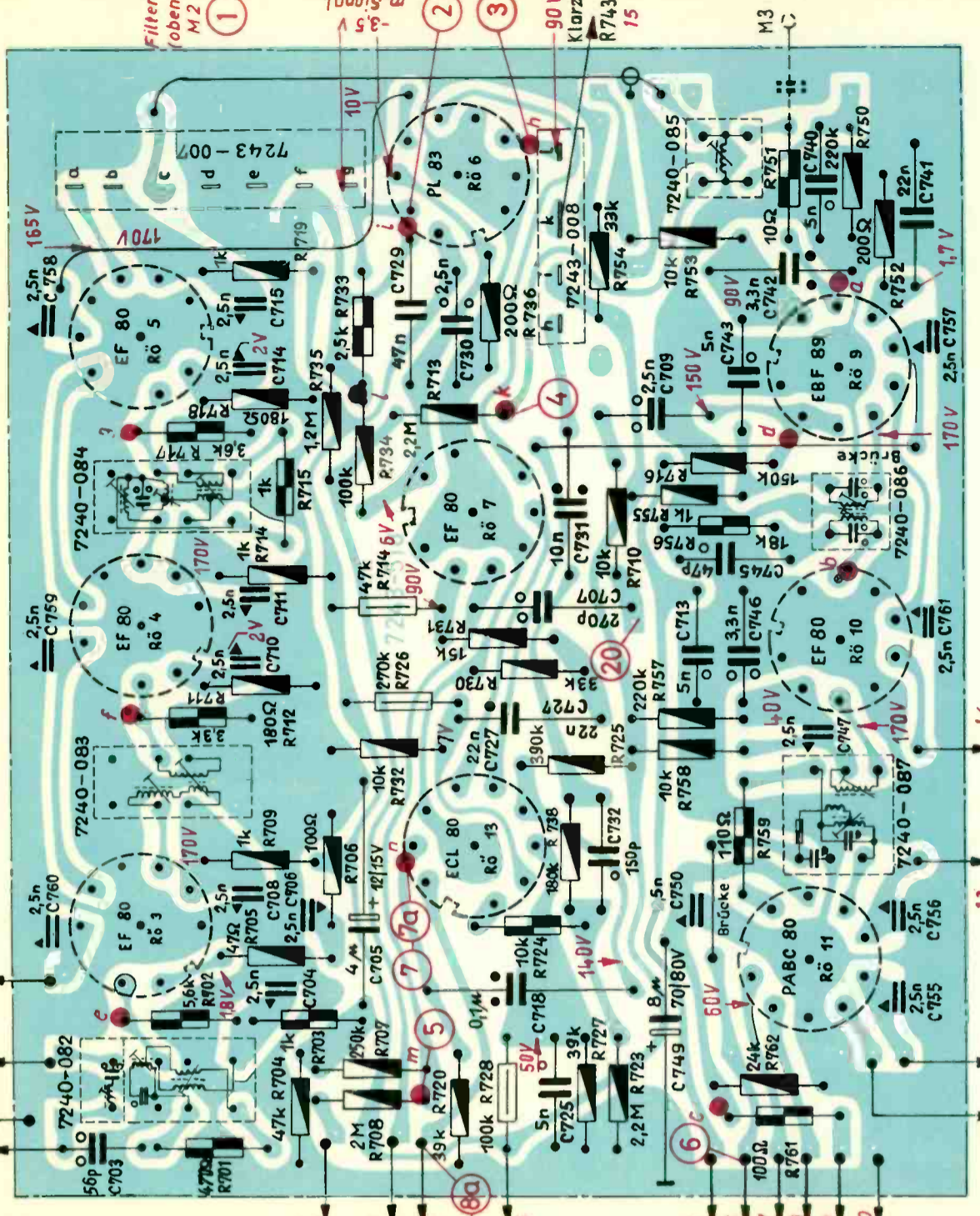
Ablenkteil kompl. 7243-004



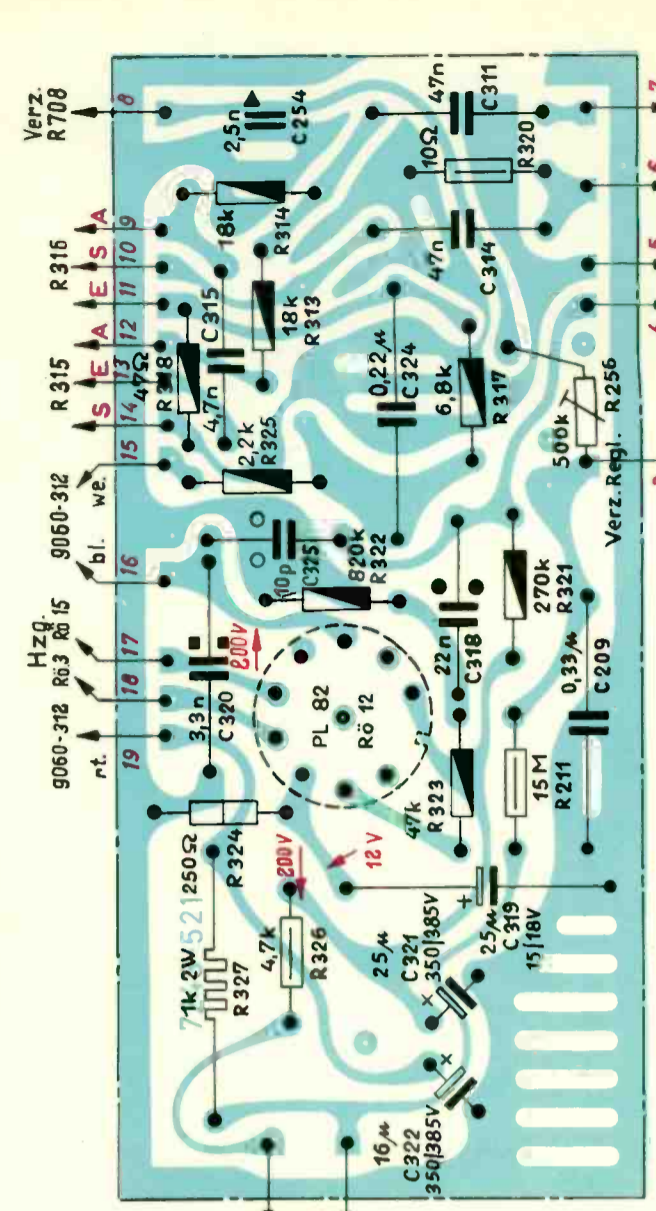
Diodenfilter kompl. 7243-007



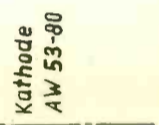
Videofilter kompl. 7243-008



HF-Teil kompl. 7243-006



NF-Teil kompl. 7243-005



Kathode AW 53-80







## Hilfsregler-Einstellung (Siehe Chassis-Rückansicht)

Bei allen Abgleich- und Reparaturarbeiten ist das Fernsehgerät grundsätzlich über einen Trenntransformator (GRUNDIG Regel-Trennrafo Typ 716) an das Wechselstromnetz anzuschließen.

### Einstellung der Geometrieregler

Der **Bild-Amplitudenregler** (BA/R 416) regelt die Bildhöhe ohne Geometrierverschiebung.

Der **Bild-Linearitätsregler I** (BL I/R 424) regelt die Vertikal-Geometrie über das Gesamtbild.

Der Regler **Bild-Linearität II** (BL II/R 417) Trimmerwiderstand innerhalb der Schaltung, regelt die Vertikal-Geometrie nur im oberen Bildteil. Er ist im Werk einreguliert und braucht im allgemeinen nicht mehr nachgestellt werden.

Mit dem Hebel des Stufenschalters **Zeilen-Amplitude** (ZA) oberhalb des Zeilenrafo-Abschirmgehäuses läßt sich die Bildbreite einstellen.

Der Exzentermagnet der Zeilen-Linearitätsspule (ZL) ist durch eine der oberen Öffnungen des Zeilenrafo-Abschirms nachstellbar und beeinflusst die Geometrie in horizontaler Richtung.

### Einstellung der Regler „Zeilenfrequenz grob“ und „Null-Abgleich“

Röhrenvoltmeter (Gleichspannungsbereich) zwischen Mittelabgriff R 508 und Masse anschließen. Synchronisierimpulse (Gitter 1 ECL 80, R0 12) kurzschließen. **Zeilenfrequenz-**

## Abgleich-Anweisung

Zum Abgleich werden benötigt:

**GRUNDIG Wobbelsender Typ 6016 · GRUNDIG Oszillograph W 2 Typ 6023 · GRUNDIG Universal-Röhrenvoltmeter Typ 159**

### Tunerabgleich

Der Tunerabgleich beschränkt sich auf die Einstellung der Oszillator-Sollfrequenzen für die einzelnen Kanäle. (Messdienungsseite her zugänglich). Oszillatorkernen von der Be-

Wobler mit Symmetrierglied an Tuner-Eingang, Oszillograph an Meßpunkt M 2, Markengeber auf entsprechenden Bildträger einstellen.

Oszillatorkern so abgleichen, daß Bildträgermarke auf die Mitte der Nyquist-Flanke fällt.

Der Anschluß des Oszillographen an Tunermeßpunkt M 1 (ggf. über Widerstand 10 k $\Omega$ ) erlaubt bei Wobbelung der Bildträgerfrequenz eine Kontrolle von Tuner-HF-Kreisen und der Vorstufe. Die dabei sichtbare Durchlaßkurve ist als Oszillogramm im Sc. Ithbild aufgenommen.

Prüfung der Empfindlichkeit des Kanalwählers siehe GRUNDIG Technische Informationen, Heft 7/57, Seite 24. Bei Röhrenwechsel im Tuner ist für die Ersatzröhre stets eine Röhre des Originalfabrikates zu wählen. Dennoch auftretende Kapazitäts-Störungen lassen sich mit den Trimmern C 101, C 109 und C 112 ausgleichen.

### Bild-ZF-Verstärker

Der bandfiltergekoppelte, dreistufige Bild-ZF-Verstärker ähnelt weitgehend dem Verstärker der Fernsehgeräte 336/57 und der daraus abgeleiteten Typen. Unterschiedlich ist die Lage der einzelnen Abgleichpunkte und der geänderte Abgleich des Diodenfilters, bei dem die Mittelfrequenz nunmehr auf 36,9 MHz, gegenüber 36,4 MHz bei FS 336/57 festgelegt ist.

### Abgleich-Vorbereitungen

1. Zeilen-Endstufe durch Ziehen des Jochsteckers außer Betrieb setzen.

**Feinregler** (ZF/R 507) auf Mitte stellen. Regler „Null-Abgleich“ (0/R 508 und „Zeilenfrequenz grob“ (Zg/R 506) gleichzeitig und wechselseitig so einstellen, daß Zeiger des Röhrenvoltmeters auf Null kommt und ein senkrechter Ausstastbalken auf dem Bildschirm erscheint.

### Einstellung des Reglers „Bildfrequenz grob“

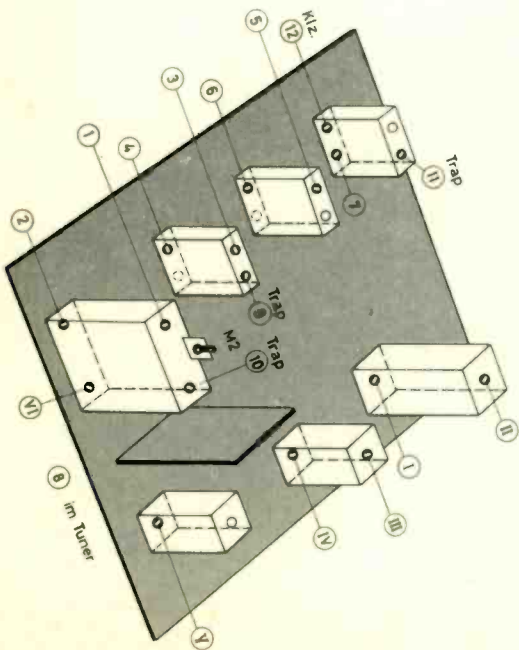
Der Regler „Bildfrequenz fein“ (Bf/R 412) ist in die Endstellung  $\leftarrow$  (im Uhrzeigersinn) zu bringen. Der Regler „Bildfrequenz grob“ (Bg/R 414) ist jetzt so einzustellen, daß das Bild langsam von oben nach unten läuft. Der Bildfang (letzte Bewegung des Bildes nach oben bis zum Stillstand) soll bereits nach kurzem Aufdrehen des Feinreglers erfolgen.

Alle Einstellungen an den Reglern lassen sich auch ohne Testbildsendungen und außerhalb der Werkstatt mühelos und einwandfrei mit dem GRUNDIG Fernseh-Signalgeber Typ 6022 durchführen.

### Einstellung des Verzögerungs-Reglers

Der Verzögerungsregler (V/R 256 — auf dem NF-Baustein) wird so eingestellt, daß sich bei einem Eingangssignal von 1 mV eine Tuner-Regelspannung von 1,5 ... 2 Volt ergibt. (Bei Fernempfang auf Rauschminimum, bei Nahempfang ggf. auf größere Regelspannung einstellen.)

1. Tuner auf Leerkanal (1 bzw. 12) schalten.
  2. Fußpunkt des Diodenfilters (C 728) über eine Drossel z. B. 9240—804 gegen Masse kurzschließen.
  3. Eisenkerne der Traps (9) und (10) in die Spulen drehen.
  4. Githervorspannung für R0 3, ca. 4,5 Volt herstellen. (Taschenlampen-Batterie, Pluspol an Masse, negativer Pol an Drahtöse m.)
  5. Klarzeichner in Minimalstellung bringen (Roter Strich). Der Abgleich ist möglichst mit zwei Abgleichschlüsseln gleichzeitig vorzunehmen.
  6. Klarzeichner in Minimalstellung bringen (Roter Strich). Der Abgleich ist möglichst mit zwei Abgleichschlüsseln gleichzeitig vorzunehmen.
- Mit Ausnahme des Kreises (2) stehen nach erfolgreichem Abgleich in sämtlichen Kreisen die Kerne im äußeren Maximum.



Die Lage der Abgleichpunkte

## Abgleich des Bild-ZF-Verstärkers

**1** Oszillograph  
on Meßpunkt M 2  
(Mit Kondensator 1 nF gegen Masse abblenden)  
Wobbler  
an Drehöse g (aufdrehen)  
Frequenz: 36,9 MHz  
Markengeber (unmod.)  
Frequenz: 36,9 MHz

**2** Oszillograph  
wie unter 1  
Wobbler  
noch an Drehöse g (zudrehen)  
Markengeber AM-800 Hz  
Frequenz: 33,4 MHz

**3** Oszillograph  
wie unter 1  
Wobbler  
an Drehöse f (aufdrehen)  
Frequenz: 36,4 MHz  
Markengeber (unmod.)  
Frequenz: 36,4 MHz

**4** Oszillograph  
wie unter 1  
Wobbler  
noch an Drehöse f (zudrehen)  
Markengeber AM-800 Hz  
Frequenz: 31,9 MHz

**5** Oszillograph  
wie unter 1  
Wobbler  
an Drehöse e (aufdrehen)  
Frequenz: 36,4 MHz  
Markengeber (unmod.)  
Frequenz: 36,4 MHz

**6** Oszillograph  
wie unter 1  
Wobbler  
auf Meßbecher auf PCF 80 (R0 2/Tuner) (bleibt aufgedreht)  
Frequenz: 36,4 MHz  
Markengeber (unmod.)  
Frequenz: 36,4 MHz

**7** Oszillograph  
wie unter 1  
Wobbler  
noch an Meßbecher (zudrehen)  
Markengeber AM-800 Hz  
Frequenz: 40,4 MHz

**8** Oszillograph  
wie unter 1  
Wobbler  
noch an Meßbecher (bleibt zugedreht)  
Markengeber (unmod.)  
Frequenz: 38,9 MHz

### Ton-ZF-Verstärker

Der zweistufige Ton-ZF-Verstärker arbeitet nach dem Intercarrier-System. Die Ton-ZF (5,5 MHz) wird einer separaten Ton-Mischstufe entnommen. Vor der Video-Endstufe PL 83 ist ein Sperrkreis 5,5 MHz angeordnet.

### Abgleich-Vorbereitung

Elko am Radiodetektor 8  $\mu$ F (C 749) von Masse ablöten (+ Pol).

### Abgleich des Ton-ZF-Verstärkers

**I** Oszillograph  
on Drehöse c  
Wobbler  
an Drehlöse b (aufdrehen)  
Frequenz: 5,5 MHz  
Markengeber (unmod.)  
Frequenz: 5,5 MHz

**II** Oszillograph  
wie unter 1  
Wobbler  
an Drehlöse a (bleibt aufgedreht)  
Frequenz: 5,5 MHz  
Markengeber (unmod.)  
Frequenz: 5,5 MHz

**III** Oszillograph  
wie unter 1  
Wobbler  
on Meßpunkt M 3 (bleibt aufgedreht)  
Frequenz: 5,5 MHz  
Markengeber (unmod.)  
Frequenz: 5,5 MHz

**IV** Oszillograph  
on NF-Ausgang des Radiodetektors (Anschluß 6 des (HF-Bausteines))  
Wobbler  
(mit kleinem Hub) an Drehöse b  
Frequenz: 5,5 MHz  
Markengeber AM-800 Hz  
Frequenz: 5,5 MHz

**V** Oszillograph  
über Toriade an Anode Video-Endröhre PL 83 (R0 6, Drehöse h)  
Wobbler  
mit kleinem Hub, wie unter IV  
on Meßpunkt M 2 (Diodenfilter)  
Markengeber AM-800 Hz  
Frequenz: 5,5 MHz

**Abgleich-Diodenfilter 7243—007**  
(Kreis [4] erscheint als Zacke, durch Kernedrehung verstrimmen)  
Kreis (1) und (2) symmetrisch zur Mittelfrequenz 36,9 MHz abgleichen.

**Trap-Abgleich**  
im Diodenfilter 7243—007  
Kreis (10) auf Minimum abgleichen.

**Abgleich des Bandfilters**  
7240—084  
Kreis (3) und (4) symmetrisch zur Mittelfrequenz 36,4 MHz abgleichen.

**Trap-Abgleich**  
im Bandfilter 7240—084  
Kreis (9) auf Minimum abgleichen.

**Abgleich des Bandfilters**  
7240—083  
Kreis (5) und (6) symmetrisch zur Mittelfrequenz 36,4 MHz abgleichen.

**Abgleich des Bandfilters**  
7240—082  
Tuner-ZF-Kreis (8) Kuppe auf 36,4 MHz ziehen, Githerkreis der 1. ZF-Stufe, Kreis (7) symmetrisch zur Mittelfrequenz 36,4 MHz abgleichen.

**Trap-Abgleich**  
im Bandfilter 7240—082  
Kreis (11) auf Minimum abgleichen.

**Abgleich der Klarzeichnerspule**  
im Bandfilter 7240—082  
Klarzeichner-Regler in Stellung Maximal bringen  
Kreis (12), so abgleichen, daß Bildträger 38,9 MHz ca. 20% oberhalb des unteren Knicks der Nyquistflanke liegt.

**Abgleich des Ratio-Filters**  
7240—087  
Kreis (I) und (II) symmetrisch zur Mittelfrequenz 5,5 MHz abgleichen.

**Abgleich des 2. Ton-ZF-Band-**  
filters 7240—086  
Kreis (III) und (IV) symmetrisch zur Mittelfrequenz 5,5 MHz abgleichen.

**Abgleich des 1. Ton-ZF-Kreises**  
im Filter 7240—085  
Kreis (V) symmetrisch zur Mittelfrequenz 5,5 MHz abgleichen.

**Kontrolle des Ratio-Filters**  
7240—087  
auf „S-Kurve“ und AM-Unterdrückung  
Elko C 749 wieder an Masse löten und notwendige Korrekturen an den Kreisen (I) und (II) vornehmen.

**Abgleich des Sperrkreises**  
5,5 MHz im Dioden-Filter 7243—007  
Kreis (VI) auf Minimum abgleichen.







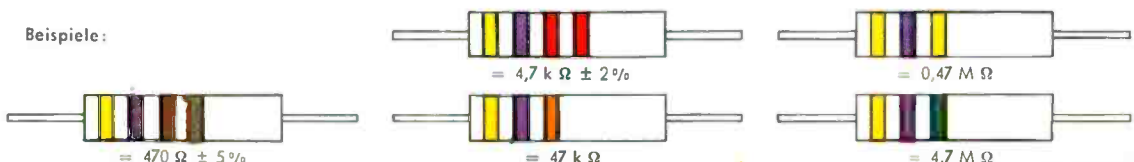
## INTERNATIONALE FARBKENNZEICHNUNG VON WIDERSTÄNDEN UND KONDENSATOREN

Farbe	1. Ring <sup>1)</sup> (oder Punkt) [1. Ziffer]	2. Ring (oder Punkt) [2. Ziffer]	3. Ring (oder Punkt) [Zahl der Nullen]	4. Ring (oder Punkt) [Toleranz]	5. Ring <sup>2)</sup> (oder Punkt) [Betr.-Spg. in V]
	0	0	—	—	—
	1	1	0	± 0%	100
	2	2	00	± 2%	200
	3	3	000		300
	4	4	0000		400
	5	5	00000	(± 5%)	500
	6	6	000000		600
	7	7			700
	8	8			800
	9	9			900
				± 5%	1000
				± 10%	2000
ohne Farbe				± 20%	500

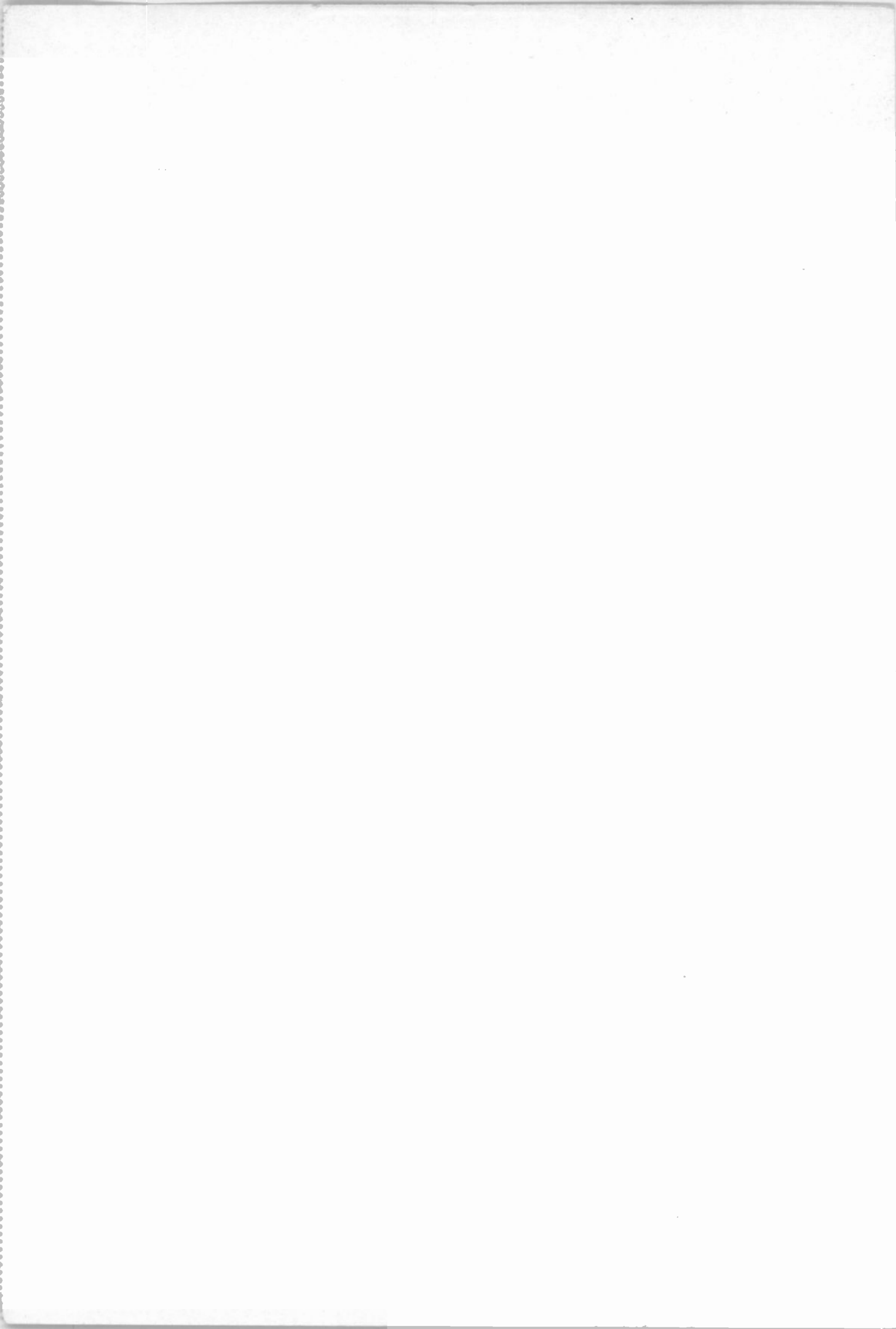
<sup>1)</sup> Vereinzelt dient die Farbe des Widerstandskörpers als 1. Farbkennzeichnung

Werte in Ω (Ohm) bzw. pF

Beispiele:



<sup>2)</sup> Nur bei Kondensatoren (Kennzeichnung in Pfeilrichtung)



# FERNSEH-SIGNALGEBER

# 6022



Mit diesem preisgünstigen Meßgerät, das auf die Erfordernisse des Fernseh-Kundendienstes ausgerichtet ist, können Sie unabhängig von den Sendezeiten der Fernsehsender die Justierung und einfache Reparaturen an den Fernsehempfängern sofort beim Kunden durchführen.

Der Fernsehsignalgeber 6022 ermöglicht die Kontrolle des Fernsehempfängers vom HF-Eingang bis zur Bildröhre. Sämtliche Justierungen des Fernsehgerätes, wie das Einstellen der Geometrie, Linearität von Bild und Zeile, Höhe und Breite, Bildlage und Kissenverzerrung, sind ohne weitere Hilfsmittel durchführbar. Außerdem wurde durch geeignete Schaltmaßnahmen im Fernsehsignalgenerator erreicht, daß selbst bei starken Netzspannungsschwankungen das Bildmuster unverändert bleibt. Damit ist auch bei ungünstigen Netzspannungsverhältnissen eine richtige Einstellung des Bildes gewährleistet.

Eine ausführliche Beschreibung mit Anwendungsbeispielen brachten wir im Heft 7/56 der „Technischen Informationen“

## Technische Daten:

Frequenzbereich: Fernsehband III, Kanal 5 bis 11, 170 ... 220 MHz durchstimmbar

Ausführung 6022 A für Band I, Kanal 2 bis 4

Modulation: AM, Bild negativ, feststehendes Muster aus 6 horizontalen und 8 vertikalen Balken

Ausgangsspannung: HF-Ausgang ca. 2 mVeff symmetrisch an 240 Ohm. Video-Ausgang ca. 2,5 Vss  
Bild positiv  $R_i = 150 \text{ Ohm}$

Bildmustergenerator: Zeilenfrequenz ca. 15 625 kHz (freischwingend)

Zeilenaustastimpulsbreite ca. 15%

Zeilensynchronimpulsbreite ca. 9%

Zeilenrechteckwechselfrequenz 125 kHz (8 Balken)

Tastverhältnis 1 : 1

Bildfrequenz 50 Hz netzsynchronisiert

Bildoustastimpulsbreite ca. 8%

Bildsynchronimpulsbreite 2 bis 3 Zeilen

Bildrechteckwechselfrequenz 300 Hz (6 Balken)

Tastverhältnis 1 : 1

## Röhren:

3 x ECC 82

1 x ECC 85

1 x ECF 80

2 x ECH 81

Netzteil: 110/220 V 50 Hz, Leistungsaufnahme ca. 30 VA

Gehäuse: silbergraues Stahlblechgehäuse

Abmessungen: ca. 285 x 200 x 138 mm

Gewicht: ca. 6 kg

Mitgeliefertes Zubehör: Anschlußkabel 240 Ohm

symmetrisch Typ 6049



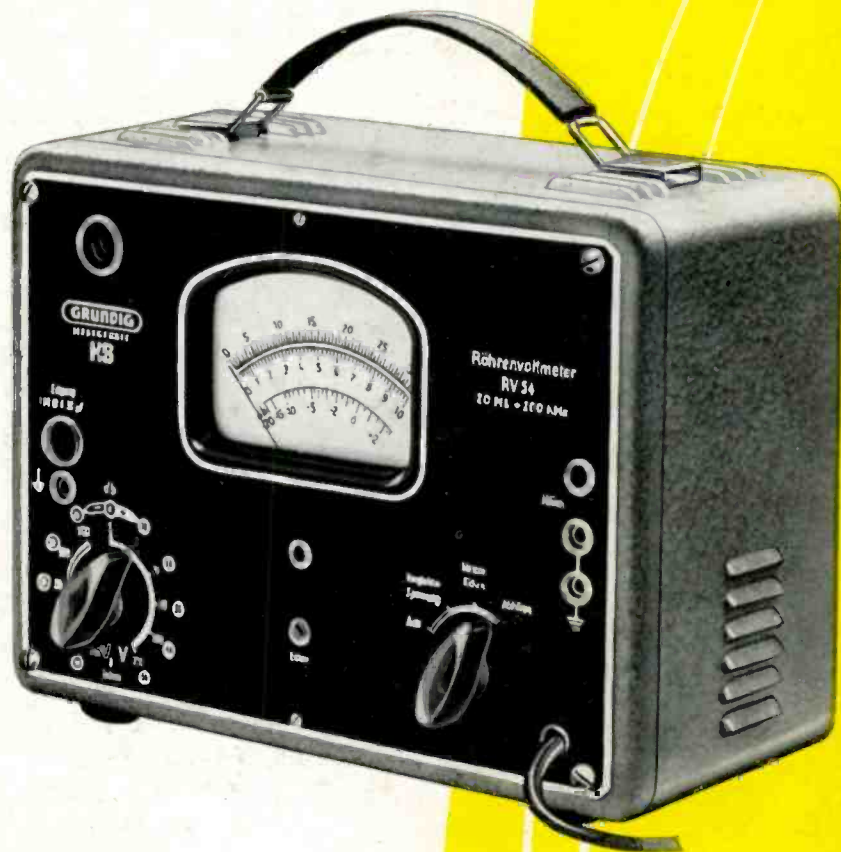


# RÖHRENVOLTMETER RV 54

Mit dem Röhrenvoltmeter RV 54 wurde ein Gerät zur Messung aller Wechselspannungen zwischen  $50 \mu\text{V}$  und  $300 \text{ V}$  im Frequenzbereich von  $10 \text{ Hz}$  bis  $200 \text{ kHz}$  geschaffen.

Der weite Gesamt-Meßbereich des RV 54, der hohe Eingangs-Widerstand, die Unempfindlichkeit gegen Netzspannungsschwankungen und die starke, in den empfindlichen Meßbereichen bis zu 1000-fache Überlastbarkeit machen das Gerät für die Praxis besonders wertvoll und erschließen ihm ein sehr weites Anwendungsgebiet.

Das RV 54 eignet sich z. B. zur Messung sämtlicher Wechselspannungen in Tonfrequenz-Verstärkern, zur Messung der HF in Tonband-Geräten, zur Messung von Trägerfrequenz-Spannungen, zur Spannungsmessung an und in Ultraschall-Geräten, zur Aufnahme des Frequenzganges von Filtern und Verstärkern, zur Messung der Dämpfung bzw. Verstärkung beliebiger Vierpole sowie zur Klirrfaktormessung und Frequenzmessung in Verbindung mit Klirrfaktor- bzw. Frequenz-Meßbrücken. Dämpfungs- und Frequenzgangmessungen werden dadurch sehr erleichtert, daß das RV 54 neben der mV- bzw. V-Skala eine in absoluten dB-Werten geeichte Skala (bezogen auf den Normpegel  $0,775 \text{ V}$ ) besitzt.



#### Technische Daten:

Meßbereiche:  $0-3/10/30/100/300 \text{ mV}$ ,  
 $1/3/10/30/100/300 \text{ V}$   
 bzw.  $-70$  bis  $-48/-38 \dots /+42/+52 \text{ dB}$  bezogen auf den Spannungspegel  $0,775 \text{ V} = 0 \text{ dB an } 600 \Omega$   
 Frequenzbereich und Genauigkeit:  $20 \text{ Hz bis } 150 \text{ kHz} \pm 3\% \text{ v. E.}$ ,  $10 \text{ Hz bis } 200 \text{ kHz} \pm 5\% \text{ v. E.}$   
 bei Netzspannungsschwankungen  $\leq 10\%$   
 Eingangswirkwiderstand:  $1,2 \text{ M}\Omega$   
 Eingangskapazität: ca.  $30 \text{ pF}$   
 Überlastbarkeit: in den Bereichen  $3 \text{ mV} \dots 1 \text{ V}$  1000fach, max.  $200 \text{ V}$ ; in den Bereichen  $3 \text{ V} \dots 300 \text{ V}$  bis max.  $500 \text{ V}$   
 Ausgang „Hörer“ (Betriebschalter auf „Abhören“): Innenwiderstand  $\sim 15 \text{ k}\Omega$ , Max. Ausgangsspannung bei Sinus ( $R_o = R_i$ )  $20 \dots 25 \text{ V eff}$ , Brummspannung in den unempfindlichen Bereichen  $< 50 \text{ mV}$ , Fremdspannung bezogen auf den Eingang (Eingang offen)  $< 50 \mu\text{V}$   
 Röhren:  $2 \times \text{EF } 804$ ,  $2 \times \text{EF } 80$ ,  $\text{STV } 150/15$   
 Netzteil:  $110/125/220 \text{ V } 40 \dots 60 \text{ Hz}$   
 Sicherung:  $0,2/250$ , mittelträge  
 Gehäuse: Stahlblechgehäuse ca.  $260 \times 190 \times 130 \text{ mm}$   
 Gewicht: ca.  $4,8 \text{ kg}$   
**Lieferbares Zubehör:**  
 Meßkabel

