

G3241

GRUNDIG

Reparaturhelfer

Hi-Fi Stereo
Vollverstärker

SV 50

(enthalten in
Studio 50, 50A, 50B)

Technische Daten

1964

Netzteil:

Netzspannungen: 110, 130, 220, 240 Volt 50/60 Hz

Netzsicherungen: 1 A träge für 110/130 V
0,5 A träge für 220/240 V
80 mA träge, 4 x 1,8 A träge

Kontroll-Lampe: 7 V 0,1 A

Leistungsaufnahme: ohne Aussteuerung 15 VA
bei Vollaussteuerung 75 VA

Netztransformator: 9096—056.01

Siliziumgleichrichter: B 30 C 2200

Siliziumdiode: BYY 35

Transistor: AC 128

Verstärker:

Transistoren: (alle Messungen beziehen sich auf linear
eingestellten Frequenzgang)

26, davon 4 Leistungstransistoren:

18 x AC 151 r Gr. VII

4 x AC 153 oder AC 128

4 x AD 131

Schaltungsaufbau: Zweistufiger Mikrofon-Vorverstärker bzw.
Entzerrer für magnetischen Tonabnehmer,
siebenstufiger Hauptverstärker, vierstufiger
Gegentakt-Treiber- und Endverstärker in
Kaskadenschaltung mit transformatorlosem
Ausgang

Treibertrafo: 9038—072.01

Frequenzgang: ± 1 dB zwischen 20 Hz ... 20 000 Hz,
bezogen auf 1000 HzEmpfindlichkeit: Mikrofon 6 mV an 1 M Ω
Tonabnehmer (mag.) 33,5 mV an 50 k Ω
Radio I, II 200 mV an 500 k Ω
Tonband 200 mV an 500 k Ω
je KanalAusgangsleistung: 2 x 20 W bei Sinus-Dauerton
2 x 25 W bei Musikleistung (music-power)Klirrfaktor bei
1000 Hz und 20 W
je Kanal:

< 0,5% bei 1-Kanal-Aussteuerung

Intermodulation: gemessen mit Frequenzpaar 250 Hz +
8 kHz, bei einem Pegelunterschied von
12 dB (DIN 45403) < 1%Geräuschabstand: — 85 dB an den Eingängen Radio -
Tonband,
— 65 dB an den Eingängen Phono -
MikrofonDie angegebenen Daten beziehen sich
auf die volle Ausgangsleistung von 20 W
pro Kanal unbewertet. Bei Bewertung
mit einem Ohrfilter ergeben sich noch
bessere Abstände

Eingänge:

TA: Phonoeingang mit Vorverstärker-
Entzerrer für magnetodynamische Tonab-
nehmer und Kristall-Tonabnehmer um-
schaltbar. Empfindlichkeit 3,5 mV an 47
k Ω . Phono-Entzerrung nach CCIR-Norm
mit den Zeitkonstanten 3180, 318 und
75 μ sec. Diese Norm wird heute für alle
Plattenschnitte angewendet, sie ist iden-
tisch mit der deutschen Norm DIN 33 und
fast identisch mit dem amerikanischen
RIAA-StandardMIC: Mikrofon-Eingang für hochohmige
Mikrofone. Empfindlichkeit 5 mV und
1 M Ω RF I und RF II: Eingang für alle Ton-
quellen wie Tuner, Rundfunkempfänger,
Spezial-Kurzwellen-Empfänger, Fernseh-ton (hier ist ein Trenntrafo und eine be-
sondere Ausgangsstufe im Fernsehemp-
fänger erforderlich), Kristalltonabnehmer,
zweites Tonbandgerät für Wiedergabe
und für Plattenspieler mit Vorverstärker-
Entzerrer. Empfindlichkeit 200 mV an
500 k Ω TB: Eingang für Tonbandwiedergabe
und Aufnahme. Empfindlichkeit 200 mV
an 500 k Ω . Ausgangsspannung für Ton-
bandaufnahme 0,1 ... 2 mV pro k Ω ent-
sprechend DIN 45511

Rauschfilter:

Drucktaste zum steilflankigen Absenken
des Bereichs oberhalb ca. 6000 Hz zur
Unterdrückung von Rausch- und Ge-
räuschstörungen. Steilheit des Abfalls
ca. 12 dB pro Oktave

Rumpelfilter:

Drucktaste zum steilflankigen Absenken
des Bereichs unterhalb 100 Hz zur Unter-
drückung von Rumpelstörungen bei Plat-
tenspielern oder Trittschallstörungen bei
Mikrofon-Übertragungen. Steilheit ca.
10 dB pro Oktave.

Präsenzschalter:

Zur Verbesserung der Plastik bei solisti-
schen Darbietungen und zur Verbesse-
rung der Wiedergabe bei ungenügen-
den Lautsprechern oder in ungünstigen
Räumen. Anhebung des mittleren Fre-
quenzbereiches um ca. + 3 dB bei einer
Schwerpunktfrequenz von ca. 2500 Hz
und Absenkung von — 4 dB bei 15000 HzSignal-
Störspannungs-
verhältnis je Kanal
unbewertet:60 dB bezogen auf 50 mW Ausgangs-
leistung; — 85 dB bezogen auf 20 W
AusgangsleistungÜbersprech-
dämpfung:(im Frequenzbereich 20 Hz ... 20 000 Hz)
> 46 dBAusgangs-
impedanz:5 Ω je Kanal (zulässiger Kleinstwert 4 Ω)

Innenwiderstand:

gemessen am LautsprecherAusgang
0,35 Ω je Kanal

Lautstärkeregelung: mit abschaltbarer Physiologieentzerrung

Gleichlauf des

Lautstärkereglers: 2 dB von 0 ... — 50 dB im Frequenz-
bereich von 20 Hz ... 20 000 Hz

Bafregler

Regelbereich:

+ 16 dB ... — 18 dB

Höhenregler

Regelbereich:

+ 18 dB ... — 20 dB

Balanceregler

Regelbereich:

+ 8 dB (max. Unterschied in der Mittel-
stellung 1 dB über den gesamten
Frequenzbereich)

Pegelunterschied:

zwischen Leerlauf und Vollast der Ver-
stärkerAusgänge < 0,6 dBLeistungs-
bandbreite:bezogen auf P a max — 3 dB und K = 1%
15 ... 15 000 Hz

Entzerrung für

magnetische

Tonabnehmer:

nach IEC-Norm (3180—318 75 μ S)

Umschaltung von

magnetischem auf

Kristall-

Tonabnehmer:

Schiebeschalter an der Rückseite

Abnehmen des Gehäuses

Netzstecker ziehen! Rückwand abschrauben. Hierzu sind die sechs äußeren Schrauben am Gehäuseboden zu lösen. Soll auch an der Unterseite des Verstärkers gearbeitet werden, so sind zusätzlich die inneren 4 Schrauben an der Bodenzarge zu lösen, außerdem ist anschließend das Bodenblech durch Lösen einiger kleiner Schrauben zu entfernen.

Allgemeine Ausbau- und Reparaturhinweise

Zum Ausbau des gesamten Endstufen- und Netzteil-Chassis werden die Sechskantschrauben an den Chassis-Seitenflächen gelöst. Es können dann Chassis-Rückseite (mit Buchsenplatte) und das Netzteil-Chassis mit den Endstufen zu Reparaturzwecken gekippt werden, wobei erforderlichenfalls die Kabelbefestigungen zu lösen sind.

Nach Lösen der Eingangsbuchsenplatte sind die Schrauben der Endstufen-Kühlwinkel leicht zugänglich. Es ist besonders darauf zu achten, daß keine mechanischen Beschädigungen z. B. an den mit sehr dünnem Draht gewickelten Drosseln 9201—191 entstehen.

Um an die Lötseite der unmittelbar hinter der Blende montierten Druckschaltungsplatte zu gelangen, ist ab Fabrik-Nr. 14 000 in der Blende eine Ausstanzung vorgenommen worden, welche nach Abnahme der Drehknöpfe und Skala wie ein Scharnier nach unten umgeklappt und nach Beendigung der Reparaturarbeit wieder zurückgebogen werden kann.

Grundsätzliches zur Reparatur

Anschluß nur über Regel-Trenntransformator

Es wird dringend darauf hingewiesen, jeden zu bearbeitenden bzw. zu reparierenden Verstärker zuerst an einer etwa 0,35-fachen von der am Netzspannungswähler eingestellten Betriebs-Netzspannung zu überprüfen und in Ordnung zu bringen. Ein auf 220 Volt eingestellter Verstärker wird also bei einer Betriebsspannung von 80 Volt untersucht und repariert, um erst dann bei voller Betriebsspannung von 220 Volt vollständig überprüft zu werden. Nur durch diese wichtige vorbeugende Maßnahme kann eine Zerstörung von Leistungstransistoren und der Elektrolytkondensatoren sicher vermieden werden.

Kontrolle stets über Wattmeter

Zur Messung der Netz-Leistungsaufnahme wird ein Wattmeter benötigt. Dieses soll einen Meßbereich von 100 Watt aufweisen. Es ist darauf zu achten, daß es sich um ein echtes Wattmeter handelt (Prinzip ähnlich eines Zählers; Zeigerweg-Winkel ca. 300°), denn einfache Strommesser geben keine brauchbare Anzeige. Bewährt hat sich in den Fachwerkstätten das Wattmeter der Firma Zäres (München-Solln) mit 100-W-Bereich. Das Wattmeter wird stets zwischen Regel-Trenntrafo und zu prüfendes Gerät geschaltet.

Die Leerlauf-Leistungsaufnahme eines fehlerfreien SV 50 beträgt bei 80 Volt zugeführter Netzspannung ca. 5 Watt. Sie soll

keinesfalls über 20 Watt liegen. Höhere als die genannten Leerlauf-Stromaufnahmen sind ein sicheres Zeichen für einen Fehler. Die Fehlersuche ist unbedingt bei der eingangs erwähnten verminderten Spannung (also 80 V bei 220-V-Stellung des SV 50) durchzuführen. Vor allem sind in dieser Vor-Betriebsart sämtliche wichtige Gleichspannungen zu messen, wobei besonders auf die Symmetrie der Endstufen-Betriebsspannung (Plus und Minus vom Chassis aus) zu achten ist.

Die im Schaltbild und in den technischen Daten des SV 50 angegebene Netz-Leistungsaufnahme von 75 Watt bezieht sich auf Vollaussteuerung. Diese darf bei einwandfreien Verstärkern maximal 80 Watt betragen.

Lautsprecher-Ausgänge

Es macht einem Verstärker mit eisenlosem Ausgang nichts aus, wenn er unbelastet in Betrieb genommen wird, wenn also keine Lautsprecher oder Ersatzwiderstände angeschlossen sind. Die Feststellung der für den Leerlaufbetrieb genannten Netz-Leistungsaufnahme kann also ohne weiteres bei nicht-belasteten Ausgängen des Verstärkers erfolgen. Der Unterschied zwischen Leerlaufaufnahme ohne oder mit Last beträgt nur ca. 0,5 Watt und kann vernachlässigt werden. Ebenfalls können die Gleichspannungen bei offenen Lautsprecher-Ausgängen geprüft werden. Dagegen sind Kurzschlüsse an den Ausgängen unbedingt zu vermeiden.

5-Ω-Ersatzwiderstände

Bei den weiteren Prüfungen und Messungen mit NF-Signal sind die Lautsprecher-Ausgänge mit je einem 20 Watt

ein Röhrenvoltmeter, so kann bei falscher Lautsprecher-Polung sofort ein Kurzschluß des Verstärkerausgangs erfolgen, wenn beide Geräte aufeinanderstehen, also die Gehäuse beider Geräte miteinander Verbindung bekommen, oder wenn die Abschirmleitungen beider Meßgeräte zusammenkommen. Bei kaltem Verstärker ist das Durchbrennen der Endtransistoren-Sicherungen, bei schon unter Spannung stehendem Gerät die Zerstörung von Endtransistoren die sichere Folge. Unübersichtliche Ausgangspolungs-, Masse und Erdverhältnisse der Geräte und Prüfhilfsmittel können sich also sehr verhängnisvoll auswirken. Am sichersten wäre es natürlich, wenn jedes Meßgerät an einen eigenen kleinen Trenntrafo angeschlossen würde. Übersichtliche Meßanordnungen und ganz allgemein Ordnung am Arbeitsplatz sparen Ärger und verhindern, daß es bei Messungen zu Kurzschlüssen und zu Schäden an den Verstärker-Endstufen kommt.

Leitungen, die mit Lautsprechersteckern in Verbindung stehen, sollten nicht aus irgend einem Netzkabel hergestellt werden, sondern aus farblich unterschiedlichen Litzen. An den runden Stiff des Lautsprecher-Normsteckers kommt eine rote Litze und ein roter Bananenstecker bzw. die Ader eines koaxialen Meßkabels, an den breiten Mittelstiff (Masseanschluß) eine schwarze Litze und ein schwarzer Bananenstecker bzw. die Abschirmung eines koaxialen Meßkabels. In bezug auf Brummschleifen muß darauf geachtet werden, daß Masseverbindungen der zur Prüfung verwendeten Meßgeräte niemals über zwei oder gar mehrere Geräte hinweg hergestellt werden. Brummschleifen und Messen ungün-

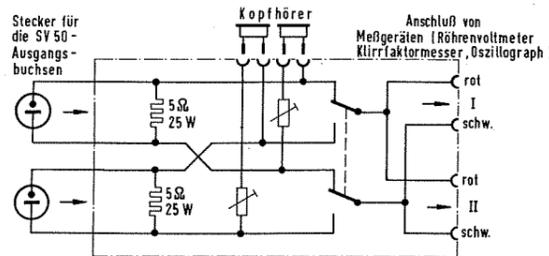


Bild 1 Ausgangs-Anschlußkistchen mit Belastungswiderständen. Man verwende für die „heißen“ Anschlüsse rote Buchsen, für die an Masse liegenden Anschlüsse schwarze Buchsen, um Verpolungen und damit Kurzschlüsse zu vermeiden

belastbaren Drahtwiderstand von 5 Ω abzuschließen. Für die Ausführung der Lastwiderstände wird zum Selbstbau folgender Vorschlag (Bild 1) gemacht:

Der doppelpolige Kippumschalter gestattet eine schnelle Kontrolle der Ausgangsspannung beider Kanäle in Form und Betrag. Über Einstellwiderstände lassen sich Kopfhörer anschließen.

Auf richtige Polung der Ausgangs-Anschlußkabel achten

Ganz besonders ist darauf zu achten, daß der breite Mittelstiff des Lautsprecher-Anschlußsteckers stets auf „Erdo-potential“ kommt, da die entsprechenden Buchsenpole mit dem Chassis (Masse) des Verstärkers in Verbindung stehen. Die gleiche Masseverbindung weisen auch die Eingangsbuchsen auf.

Schließt man an den Eingang z. B. einen RC-Generator an und an den Ausgang

Fehlersuche im Stromversorgungsteil

Eine zu hohe Leerlauf-Leistungsaufnahme von größer als 5 Watt bei 80 V Netzspannung (und selbstverständlich damit auch größer als 15...20 Watt bei voller Netzspannung) weist in den meisten Fällen auf Fehler an den großen Netzteil-Elektrolytkondensatoren hin. Sind die beiden Betriebsspannungen A-B und B-C von 17,5 V (Bild 2) sehr unter-

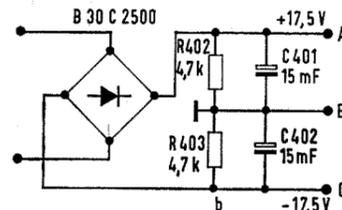


Bild 2 Schaltungsweise des Stromversorgungsteils für die Endstufen

schiedlich, liegt die Ursache meistens an den Elkos C 401 und C 402, genauer gesagt, an den Restströmen der Elkos. Die Widerstände R 402 und R 403 haben die Aufgabe, unterschiedliche Restströme von C 401 und C 402 abzufangen. Wichtig dabei ist, daß der Strom in R 402, R 403 wesentlich größer ist, als die Restströme von C 401, C 402. In der Praxis hat sich gezeigt, daß die Restströme dieser Elkos relativ hohe und unterschiedliche Werte annehmen können und dadurch eine unzulässig hohe Spannungsverschiebung der Stromversorgungsbürde für die Endstufen verursachen. In solchen Fällen können die Widerstände R 402, R 403 bis auf einen Wert von 1 kΩ reduziert werden. Die Belastung der Widerstände ($P = \frac{U^2}{R}$) muß selbstverständlich beachtet werden. Für 1 kΩ wird die Belastbarkeit mit 0,5 Watt festgelegt.

Muß ein Elko ersetzt werden, ist ein einstündiges Formieren notwendig. Das Formieren der Elkos wird im eingebauten Zustand bei Anschluß des Verstärkers an ca. 80 V Netzspannung und mit 5-Ω-Widerständen abgeschlossenen Ausgängen mindestens eine Stunde durchgeführt.

Beim Auswechseln des Gleichrichters B 30 C 2500 ist auf guten Wärmekontakt zum Kühlwinkel zu achten. Der einwandfreie elektrische und auch mechanische Zustand des Gleichrichters ist wegen seines kritischen Innenwiderstandes (Übersprechen bei tiefen Frequenzen und Klirrfaktor) Bedingung. Neuerdings wird ein Silizium-Netzgleichrichter Typ B 30 C 2200 verwendet. Dieser weist einen noch niedrigeren Innenwiderstand und — bedingt durch eine bessere Kühlwirkung — eine etwas höhere Belastungsgrenze auf.

Zu kleine Übersprechdämpfung und zu hohe Brummspannung wird in den meisten Fällen im Vorstufen-Netzteil durch den „Siebtransistor“ T 27 (AC 153 bzw. AC 128) hervorgerufen. Er ist entweder schlecht montiert oder schadhaf. Man achte darauf, daß der Transistor gut passend und fest in der Kühltülle sitzt. Die Kühltülle ist innen und auf der am Kühlwinkel anliegenden Fläche gut mit Siliconfett zu bestreichen. Bei zu niedriger Betriebsspannung von 47,5 V (Bild 3) kann, wenn kein passender Ersatz-

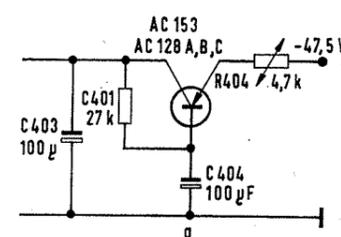


Bild 3 Schaltungsweise des stabilisierten Stromversorgungsteils für die Vorstufen

transistor vorhanden ist, der Widerstand R 401 von 27 auf 22 kΩ reduziert werden. Kleinere Werte sind jedoch zu vermeiden; sie gefährden den Transistor.

Die Endstufen

Wenn der SV 50 schon besondere „Spielregeln“ bei der Reparatur verlangt, so trifft das ganz besonders für die Endstufen zu. Sämtliche wärmeableitenden und wärmeübertragenden Bauelemente sind sehr sorgfältig zu montieren und an den Verbindungsstellen mit Siliconfett zu bestreichen. Vor dem Montieren der Endstufenbausteine auf das Netzteilchassis sind die aneinanderliegenden Flächen auf Sauberkeit zu prüfen. Es setzen sich auf dem Fett sehr leicht Späne oder kleine Metallsplittler von

Paarungsschema für 2x AD 131

	g	f	e	d	c	b	a	
37mA	dg	df	de	dd	dc	db	da	d
32mA	eg	ef	ee	ed	ec	eb	ea	e
28mA	fg	ff	fe	fd	fc	fb	fa	f
25mA	gg	gf	ge	gd	gc	gb	ga	g
22mA	0,39V 0,43V 0,47V 0,52V 0,57V 0,63V 0,7V 0,77V							

Basisspannung U_{BE}
 I_B, U_{BE} bei $I_C = 1A$ const. und $U_{CE} = 1,3V$ const.

Bild 4 Paarungsschema für die Endtransistoren AD 131 (T 23, T 24, T 25, T 26)

Paarungsschema für 2x AC 153

	A	B	C
2,08 mA			
1,7 mA	0,28 mA	0,32 mA	0,38 mA
I_B bei $I_C = 50 mA$ const.			

Bild 5 Auswahl der Transistoren AC 153 (T 19, T 20, T 21, T 22). Transistoren, deren Werte innerhalb eines Quadrates liegen, werden paarweise verwendet. Es können an Stelle der ausgesuchten Siemens AC 153 auch paarweise gelieferte AC 128 benutzt werden

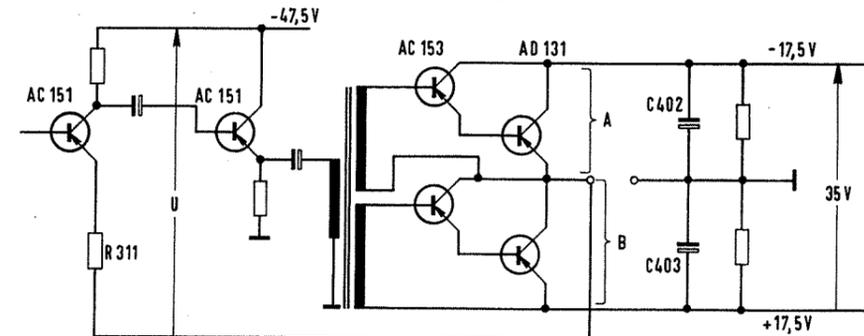


Bild 7 Kurzschlüsse in der Endstufe führen zu einer Spannungserhöhung der ersten Treiberstufe

den Blechschrauben fest, die sich dann früher oder später durch die Isolierfolie drücken, einen Kurzschluß verursachen und einen oder beide Leistungstransistoren zerstören.

Bei abgelöteter Spannungsversorgung für den einzelnen Kanal ist normalerweise ein Übergangswiderstand von ca. 100 Ω zwischen Kühlwinkel und Chassis zu messen. Diese Kontrolle sollte nach Demontagen stets erfolgen. Sehr geringe Übergangswiderstandswerte lassen einen Feinschluß bzw. Kurzschluß erkennen. Die in den Emitterleitungen der AD 131 liegenden Drahtwiderstände 9218—027 mit 0,25 Ω und 9218—028 mit 0,185 Ω werden häufig für UKW-Drosseln gehalten. Es handelt sich um niederohmige Widerstände, die nicht miteinander verwechselt werden dürfen, da sonst der geforderte Klirrfaktor unerreichbar wird. Es sei hier erwähnt, daß der Widerstand 0,185 Ω 13 Windungen und der Widerstand 0,25 Ω 16 Windungen trägt. Muß ein Transistor ersetzt werden, darf nur einer mit gleicher Codierung verwendet werden.

Ein Transistorpaar in den Endstufen muß immer gleiche Codierung tragen. Dies gilt sowohl für die Transistoren AD 131 als auch für die AC 153 bzw. AC 128. Die von Valvo paarweise gelieferten Transistoren AC 128 sind für Reparaturzwecke gut geeignet. Aus den Tabellen Bild 4 und 5 sind die Werte für die einzelnen Gruppen zu entnehmen. Das Beispiel Bild 7 soll zeigen, wie sich Kurzschlüsse in der Endstufe über den Gegenkopplungskanal auf die 1. Treiberstufe (T 15, T 16) auswirken, indem sich zur Spannung von 47,5 V 17,5 V addieren und so den Transistor AC 151 unbrauchbar machen.

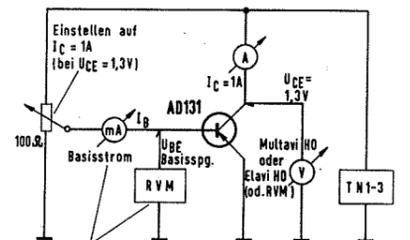


Bild 6 Meßschaltung für die Endtransistoren-Paarungsauswahl

Für alle Transistoren des Treiber-, Haupt- und Vorverstärkers dürfen nur die Typen AC 151 Gruppe VII r verwendet werden. Diese Transistoren der Gruppe VII sind zusätzlich auf Rauscharm geprüft und mit folgender Farbcodierung versehen:

so kann bei fal-
lung sofort ein
ärkerausgangs er-
Geräte aufeinan-
ehäuse beider Ge-
Abstrahlleitungen
zusammenkommen.
ist das Durchbren-
n-Sicherungen, bei
stehendem Gerät
ndtransistoren die
bersichtliche Aus-
e und Erdverhält-
Prüfhilfsmittel kö-
erhängnisvoll aus-
wäre es natürlich,
an einen eigenen
geschlossen würde.
Mechanordnun-
lgemein Ord-
splatz sparen
d, daß es bei Mes-
sen und zu Schü-
-Endstufen kommt.

utsprechersteckern
sollten nicht aus
el hergestellt wer-
blich unterschied-
runden Stift des
ckers kommt eine
er Bananenstecker
s koaxialen Meß-
Mittelstift (Masse-
rre Litze und ein
cker bzw. die Ab-
axialen Meßkabels.
hleifen muß darauf
s Masseverbindun-
verwendeten Meß-
zwei oder gar
ag hergestellt wer-
nd Messen ungün-

ltemeter
illograph)

für die „heißen“
ison, um Verpolungen

nd nicht selten die
ssiger „Vereinfan-

en Verstärker zu

ffneten Verstärker
darauf zu achten,
e der Endtran-
erbindung mit
en. Das kann —
ornherein vorsich-
unbemerkt schon
er Armbanduhren
ärzten Kühlwinkel
zwischenlage (Tef-
lls geschwärtzen
tigt. An diesen
h Unachtsamkeit
i. Die Basis-Span-
ers von normaler-
t sich bei einem
5 V, wodurch der

Fehlersuche im Stromversorgungsteil

Eine zu hohe Leerlauf-Leistungsaufnahme von größer als 5 Watt bei 80 V Netzspannung (und selbstverständlich damit auch größer als 15...20 Watt bei voller Netzspannung) weist in den meisten Fällen auf Fehler an den großen Netzteil - Elektrolytkondensatoren hin. Sind die beiden Betriebsspannungen A-B und B-C von 17,5 V (Bild 2) sehr unter-

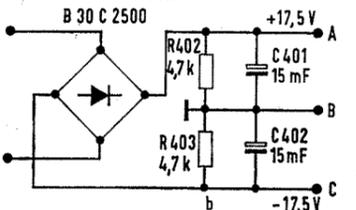


Bild 2 Schaltungsweise des Stromversorgungsteils für die Endstufen

schiedlich, liegt die Ursache meistens an den Elkos C 401 und C 402, genauer gesagt, an den Restströmen der Elkos. Die Widerstände R 402 und R 403 haben die Aufgabe, unterschiedliche Restströme von C 401 und C 402 abzufangen. Wichtig dabei ist, daß der Strom in R 402, R 403 wesentlich größer ist, als die Restströme von C 401, C 402. In der Praxis hat sich gezeigt, daß die Restströme dieser Elkos relativ hohe und unterschiedliche Werte annehmen können und dadurch eine unzulässig hohe Spannungsverschiebung der Stromversorgungsbrücke für die Endstufen verursachen. In solchen Fällen können die Widerstände R 402, R 403 bis auf einen Wert von 1 kΩ reduziert werden. Die Belastung der Widerstände ($P = \frac{U^2}{R}$) muß selbstverständlich beachtet werden. Für 1 kΩ wird die Belastbarkeit mit 0,5 Watt festgelegt.

Muß ein Elko ersetzt werden, ist ein einständiges Formieren notwendig. Das Formieren der Elkos wird im eingebauten Zustand bei Anschluß des Verstärkers an ca. 80 V Netzspannung und mit 5-Ω-Widerständen abgeschlossen. Ausgängen mindestens eine Stunde durchgeführt.

Beim Auswechseln des Gleichrichters B 30 C 2500 ist auf guten Wärmekontakt zum Kühlwinkel zu achten. Der einwandfreie elektrische und auch mechanische Zustand des Gleichrichters ist wegen seines kritischen Innenwiderstandes (Übersprechen bei tiefen Frequenzen und Klirrfaktor) Bedingung. Neuerdings wird ein Silizium-Netzgleichrichter Typ B 30 C 2200 verwendet. Dieser weist einen noch niedrigeren Innenwiderstand und — bedingt durch eine bessere Kühlwirkung — eine etwas höhere Belastungsgrenze auf.

Zu kleine Übersprechdämpfung und zu hohe Brummspannung wird in den meisten Fällen im Vorstufen-Netzteil durch den „Siebtransistor“ T 27 (AC 153 bzw. AC 128) hervorgerufen. Er ist entweder schlecht montiert oder schadhaft. Man achte darauf, daß der Transistor gut passend und fest in der Kühlschelle sitzt. Die Kühlschelle ist innen und auf der am Kühlwinkel anliegenden Fläche gut mit Siliconfett zu bestreichen. Bei zu niedriger Betriebsspannung von 47,5 V (Bild 3) kann, wenn kein passender Ersatz-

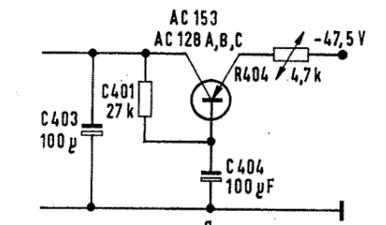


Bild 3 Schaltungsweise des stabilisierten Stromversorgungsteils für die Vorstufen

transistor vorhanden ist, der Widerstand R 401 von 27 auf 22 kΩ reduziert werden. Kleinere Werte sind jedoch zu vermeiden; sie gefährden den Transistor.

Die Endstufen

Wenn der SV 50 schon besondere „Spielregeln“ bei der Reparatur verlangt, so trifft das ganz besonders für die Endstufen zu. Sämtliche wärmeableitenden und wärmeübertragenden Bauelemente sind sehr sorgfältig zu montieren und an den Verbindungsstellen mit Siliconfett zu bestreichen. Vor dem Montieren der Endstufenbausteine auf das Netzteilchassis sind die aneinanderliegenden Flächen auf Sauberkeit zu prüfen. Es setzen sich auf dem Fett sehr leicht Späne oder kleine Metallsplitter von

Paarungsschema für 2x AD 131

	g	f	e	d	c	b	a
37mA	dg	df	de	dd	dc	db	da
32mA	eg	ef	ee	ed	ec	eb	ea
28mA	fg	fd	fe	fd	fc	fb	fa
25mA	gg	gf	ge	gd	gc	gb	ga
22mA							
	0,39V	0,43V	0,47V	0,52V	0,57V	0,63V	0,7V

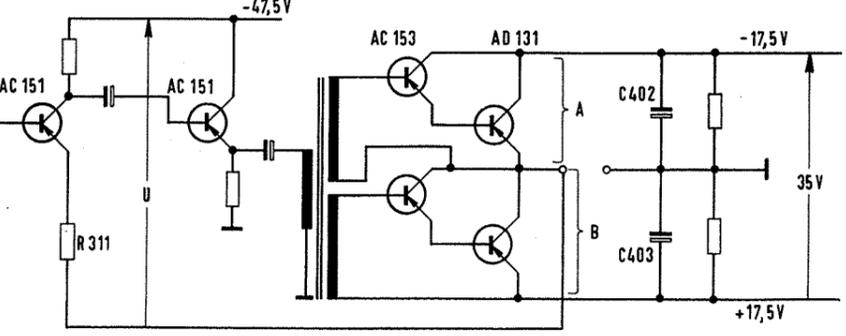
Basisspannung U_{BE}
 I_B, U_{BE} bei $I_C = 1A_{const.}$ und $U_{CE} = 1,3V_{const.}$

Bild 4 Paarungsschema für die Endtransistoren AD 131 (T 23, T 24, T 25, T 26)

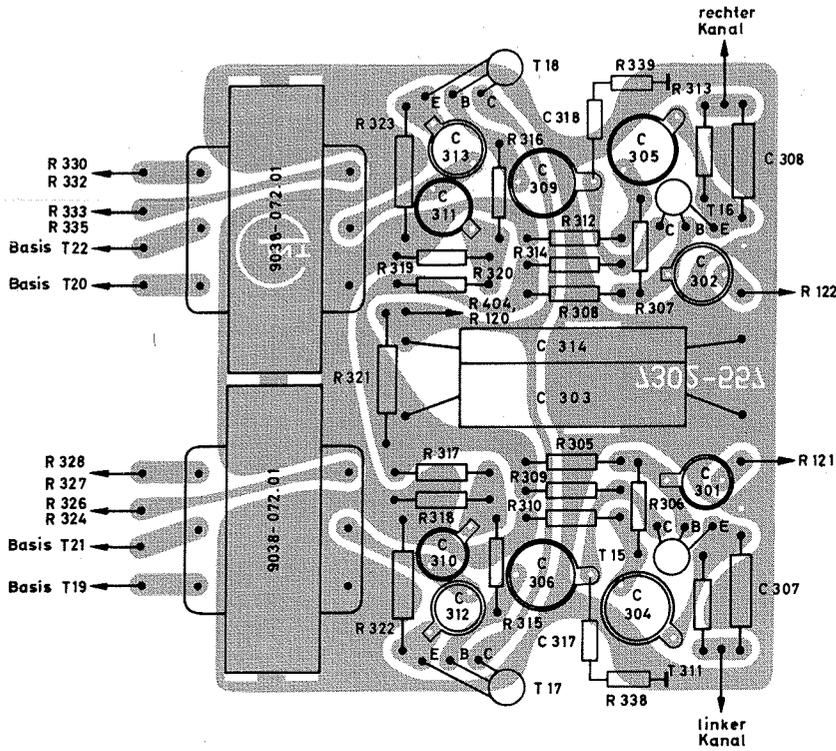
Paarungsschema für 2x AC 153

	A	B	C
2,08mA			
1,7mA	0,28mA	0,32mA	0,38mA
	I_B bei $I_C = 50mA_{const.}$		

Bild 5 Auswahl der Transistoren AC 153 (T 19, T 20, T 21, T 22). Transistoren, deren Werte innerhalb eines Quadrates liegen, werden paarweise verwendet. Es können an Stelle der ausgesuchten Siemens AC 153 auch paarweise gelieferte AC 128 benutzt werden



Treiberstufen-Platte
Ansicht auf die Bestückungsseite



Rumpel- und Rauschfilter-Platte,
auf die Lötseite gesehen

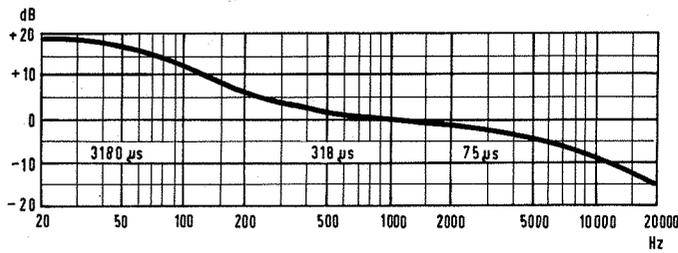
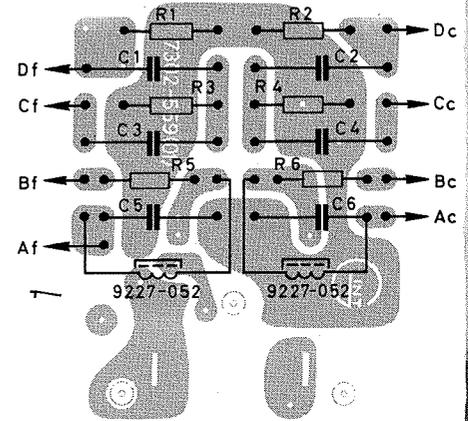


Bild a Frequenzkurve des Vorverstärkers bei magnetischem Tonabnehmer

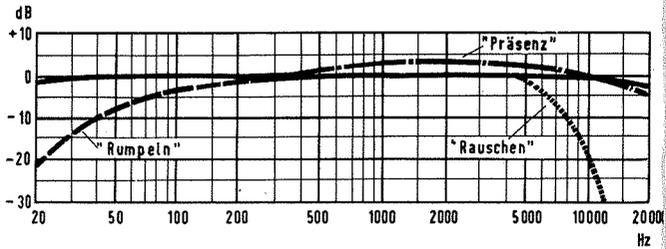


Bild b Wirkung der Tasten "Rumpeln", "Rauschen" und "Präsenz"

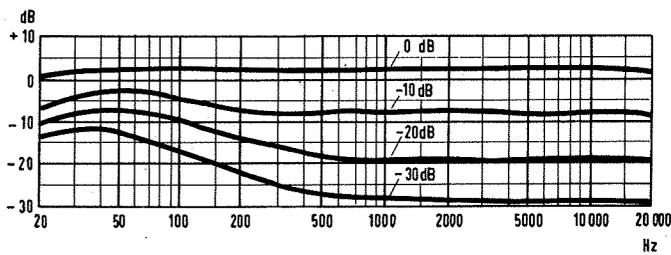


Bild c Frequenzgänge bei Betätigung des Lautstärkereglers, wenn Taste "Linear" nicht gedrückt ist.

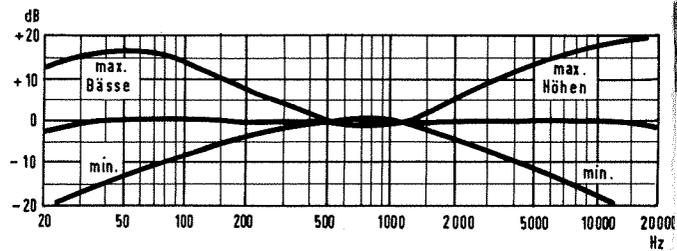


Bild d Wirkung der Bass- und Höhenregler (Mittlerer Frequenzgang: Beide Regler in Nullstellung)

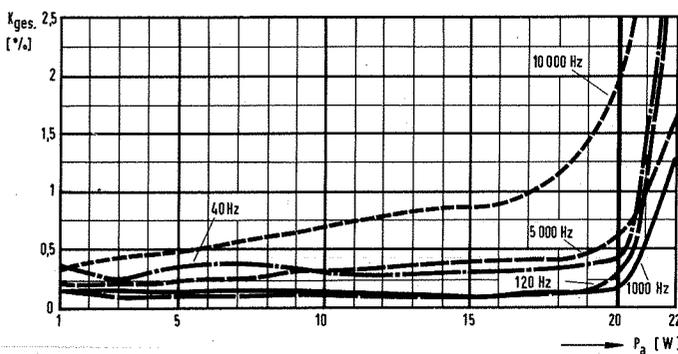
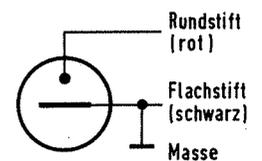
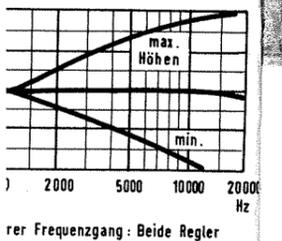
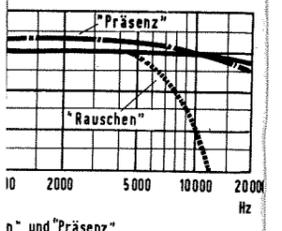
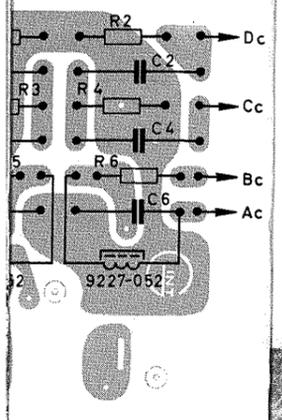


Bild e Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung für verschiedene Frequenzen bei Sinus-Dauerton-Aussteuerung beider Kanäle

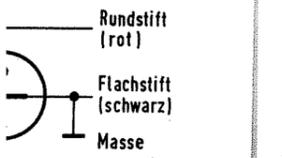
Steckerschaltung
für die Ausgänge



und filter-Platte, Lötseite gesehen



Kerschaltung lie Ausgänge



Removal of Case

Remove mains plug! Unscrew back panel. For this purpose unscrew the six outer screws from the base. To gain access to the underside of the amplifier, also remove the four inner screws of the base frame and remove the base screen by loosening the screen fixing screws.

General Dismantling and Repair Instructions

To remove the output power stages and the mains power pack, loosen the hexagonal screws on the chassis sides. The chassis back (with socket panel) and the mains power pack with the output stages can now be tilted. It may be necessary to remove some cable cleats for this purpose. After removal of the input socket panel, the screws for the output stage cooling flanges become accessible. It is important to ensure that the thin gauge wire of chokes 9201-191 is not damaged during this operation. To gain access to the solder side of the printed circuit panel immediately behind the scale backing, an opening is provided as from serial number 14,000 in the scale backing so that this can be hinged downwards after removal of the control knobs. After completion of the repair it must be folded back again.

BASIC REPAIR INSTRUCTIONS

Connect Mains Supply Only Through an Isolating Transformer

It is strongly recommended that prior to any repair work the amplifier is first connected to a mains supply which is only 0.35 times that to which the mains voltage selector is set. The amplifier should be repaired under these conditions. For example, an amplifier set to a mains voltage of 220 V, should be investigated under 80 V input conditions. It should be repaired and only when all faults have been removed should a final check take place at the full and correct mains voltage of 220 V. This preventive measure will ensure that no damage results in the power transistors and the electrolytic capacitors.

Always Use Watt Meter

To measure the mains power consumption, a watt meter is required. This should have a range of up to 100 W. The watt meter is always connected between the isolating transformer and the amplifier under test. The offload power consumption of a perfect SV 50 WE under 80 V input conditions is approximately 5 W. It should never exceed 20 W. Offload power consumptions in excess of this figure are a definite indication that a fault exists. Investigations should only take place with a reduced input voltage as mentioned above. In this manner all important DC voltages must be measured,

especially the symmetry of the output stage operating voltages (positive and negative in respect to chassis). The mains power consumption of 75 W referred to in the circuit diagram and the technical specification of the SV 50 WE refer to full-load conditions. In the case of a perfect amplifier this may reach a maximum of 80 W.

Loudspeaker Outputs

An amplifier with a transformerless output stage is not sensitive to an open circuit output. To check the no-signal conditions, an open circuit output socket is quite permissible, since the difference between no-load and full load conditions is only approximately 0.5 W and can be ignored. All DC voltages can be checked with open circuit loudspeaker connections. Short circuits across the loudspeaker outputs, on the other hand, must under all circumstances be avoided.

5 Ω Load Resistors

For all further checks and measurements with audio input signals, the loudspeaker output sockets should be loaded with 5 Ω

correct loudspeaker polarity can result in an immediate short circuit of the amplifier output, if both test instruments are placed on top of each other so that the metal cases make connection or if the screened connecting leads of both test instruments are allowed to touch. If the amplifier is switched off, then the fuses of the output transistors may burn out. If the amplifier is switched on, then the output transistors will become destroyed. Untidy connection polarity, earthing conditions of the amplifier and the test instruments are likely to result in severe damage to the amplifier under test. The most ideal solution would be the connection of each individual test instrument through its own isolating transformer. Clean and tidy test arrangements and, quite generally speaking, a tidy work bench save confusion and mistakes and additionally prevent damage to the amplifier output stage. Connecting leads which are fitted with loudspeaker plugs should not be made up from any nondescript mains lead but also from special cable with colour identification of the conductors. The round pin of the loudspeaker plug should be connected to a red lead and a red banana plug or to the core of a coaxial test lead and the broad centre pin (a chassis connection) of the plug should be connected to a black

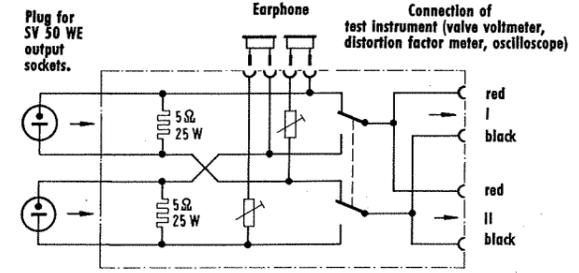


Fig. 1. Output adapter with load resistors. Use red plugs for live connections, black plugs for chassis connections to prevent incorrect polarity and short circuits.

wire wound resistors of at least 20 W rating. The circuit in Fig. 1 is recommended where the two pole changeover switch allows an immediate check of the output voltages of both channels. Headphones may be connected in series with the trimmer resistors.

Observe Correct Polarity of Output Connecting Cables

Of great importance is the polarity of the output sockets. The broad centre connections of the loudspeaker connecting plug must always be on "earth potential", since the corresponding socket connection is taken to chassis. The input sockets have the same polarity. If, for instance, a signal generator is connected to an input socket and a valve voltmeter to the output socket, then in-

Of Special Importance When Working on Open Amplifier

When working on an open amplifier, ensure that under no circumstances the cooling flanges of the output transformers are connected to chassis. This can happen through metal watch straps, tools or rings. The base voltage of the output transistor of approximately 0.3 V is increased under short circuit conditions to approximately 15 V, resulting in the sure destruction of the transistor.

Investigations Into the Mains Power Pack

An excessively high open circuit no-load power consumption (more than 5 W at 80 V mains input and of course more than 15 or 20 W at the full mains voltage) usually indicates a fault in the large electrolytic capacitors. If the two supply voltages A-B and B-C of 17.5 V each vary considerably, then the fault is usually found in excessively high reverse currents

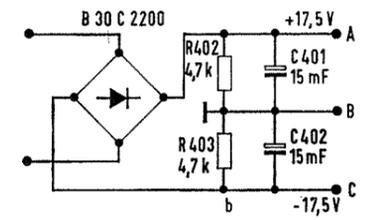


Fig. 2. Circuit diagram of output stage power supply.

through C 401 and C 402. Resistors R 402 and R 403 are fitted to swamp reverse current differences in C 401 and C 402. It is important that the current in R 402 and R 403 is considerably larger than the current through C 401 and C 402. It has been observed that the electrolytics can settle down to relatively high and different current values, causing an unpermissibly high voltage shift of the current supply bridge for the output stages. In such cases resistors R 402 and R 403 can be reduced to a value of down to 1 kΩ. The resistance load $P = \frac{U^2}{R}$ must, of course, be observed. A 1 kΩ resistor has a load requirement of 0.5 W. If an electrolytic capacitor is replaced, then a one-hour formation is necessary. The electrolytics are formed after fitting to the amplifier at a mains voltage of 80 V and with the output sockets terminated by 5 Ω resistors.

When replacing the rectifier B 30 C 2200, ensure good thermal conductivity to the cooling flanges. Perfect electrical and mechanical condition of the rectifier is important to achieve the low internal rectifier impedance which is necessary to obtain a high channel separation at a low distortion factor. In later versions a silizium mains rectifier type B 30 C 2200 is used. This has an even lower internal impedance and because of its higher thermal conductivity has a higher load capacity.

Insufficient channel separation and a high hum level is in most cases caused by a fault in the "smoothing transistor" T 27 (AC 153 or AC 128). It is either badly fitted or faulty. The transistor must be a perfect fit in its cooling flange which must be well covered with silicone grease. If the supply voltage of 47.5 V (Fig. 3) is too low and if no suitable replacement transistor is available, then R 401 may be reduced from 27 to 22 kΩ. Smaller values are not permissible, they may cause damage to the transistor.

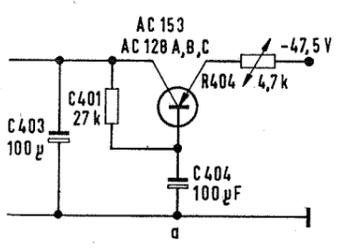


Fig. 3. Circuit diagram of stabilised power supply for pre- and main amplifier.

Output Stages

Special rules must be observed when repairing the output stages. All heat-conducting and heat-transferring components must be most carefully mounted and their transfer areas must be covered with silicone grease. Before mounting the output stages and the mains power pack, the opposing surfaces must be checked for cleanliness. Silicone grease can easily hold iron filings or metal splinters which

Selected pair diagram for 2x AD 131

	g	f	e	d	c	b	a	
37mA	dg	df	de	dd	dc	db	da	d
32mA	eg	ef	ee	ed	ec	eb	ea	e
28mA	fg	ff	fe	fd	fc	fb	fa	f
25mA	gg	gf	ge	gd	gc	gb	ga	g
22mA	0,39V	0,43V	0,47V	0,52V	0,57V	0,63V	0,7V	0,77V

Base current I_B at I_C = 1A const. and U_{CE} = 1,3 V const.

Selected pair diagram for 2x AC 153

IB at IC = 300 Amconst	A	B	C
2,08 mA			
1,7 mA	0,28 mA	0,32 mA	0,38 mA
	0,46 mA		

IB at IC = 50 Amconst

Fig. 5. Selection of transistors AC 153 (T 19, T 20, T 21, T 22). The transistors are used in pair if their parameters are within one square. In lieu of selected Siemens transistors AC 153 selected pairs of the AC 128 may also be used.

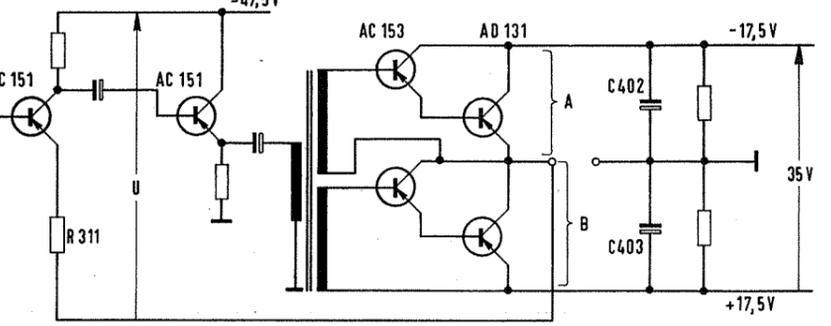


Fig. 7. Short circuits in output stage cause excess voltage across first driver stage.

sooner or later will cut through the isolating foil, causing short circuits and destroying one or both output power transistors. With the power supply disconnected a resistance of approximately 100 Ω should be measured between cooling flange and chassis. Always measure this resistance after any one of the cooling flanges has been dismantled. Very low isolating resistors are a sure indication of a short circuit. The wire-wound resistors in the emitter connections of the AD 131, part numbers 9218-027 with 0.25 Ω and 9218-028 with 0.185 Ω are frequently mistaken for VHF chokes. They are low value resistors which must not be interchanged to achieve the standard distortion factor. The 0.185 Ω resistor has 13 turns of wire, the 0.25 Ω resistor has 16 turns. A transistor must only be replaced by another having exactly the same code number.

The output transistor pair must have the same code identification. This applies to the AD 131 and the AC 153, respectively the AC 128. Matched pairs of Valvo transistors type AC 128 are suitable for replacement purposes. Tables 4 and 5 show the values of individual transistor pairs. Fig. 7 shows by way of an example how a short circuit in the output stage is reflected back into the first driver stage (T 15, T 16) through the feedback loop, adding the voltages of 47.5 V and 17.5 V and causing damage to the AC 151 transistor.

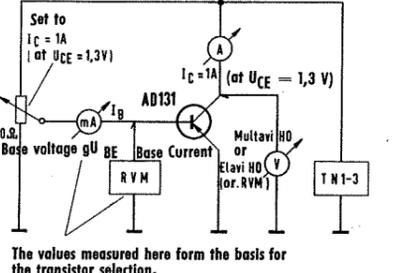


Fig. 6. Test circuit for output transistor selection.

All transistors of the driver, main and pre-amplifiers must only be of type AC 151 group VII r. The index r shows that this is a low noise transistor. Transistors of group VII are additionally selected for low noise performance and are provided with the following colour codes:

Transistor Colour Codes

Brown = First stage after tone control network (T 11, T 12)

Red = First stage of pre-amplifier (T 1, T 2)

Orange = All other stages of main and pre-amplifier

T 11 and T 12 are the most critical transistors with regard to noise performance. They should be selected from the low noise group VII r. They are also provided with a brown colour code. The selection of these transistors largely governs the signal to noise ratio of the whole amplifier. Equivalent types are not permissible in any stage with the exception of a replacement of the AC 153 by an AC 128I instead of transistors with a red colour code, transistors with a brown code may be used as input transistors but these are more

expensive. As driver transistors (T 15 + T 17, T 16 + T 18) transistors typè AC 151 VII r may be used, having the following colour codes:

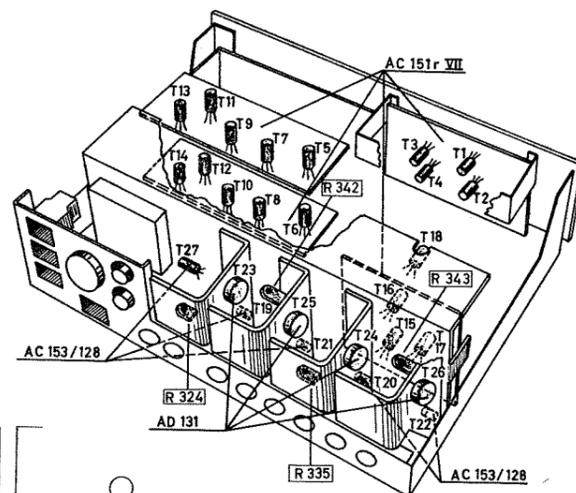
Yellow = First transistor — driver stage (T 15, T 16)

Green = Second transistor — driver stage (T 17, T 18)

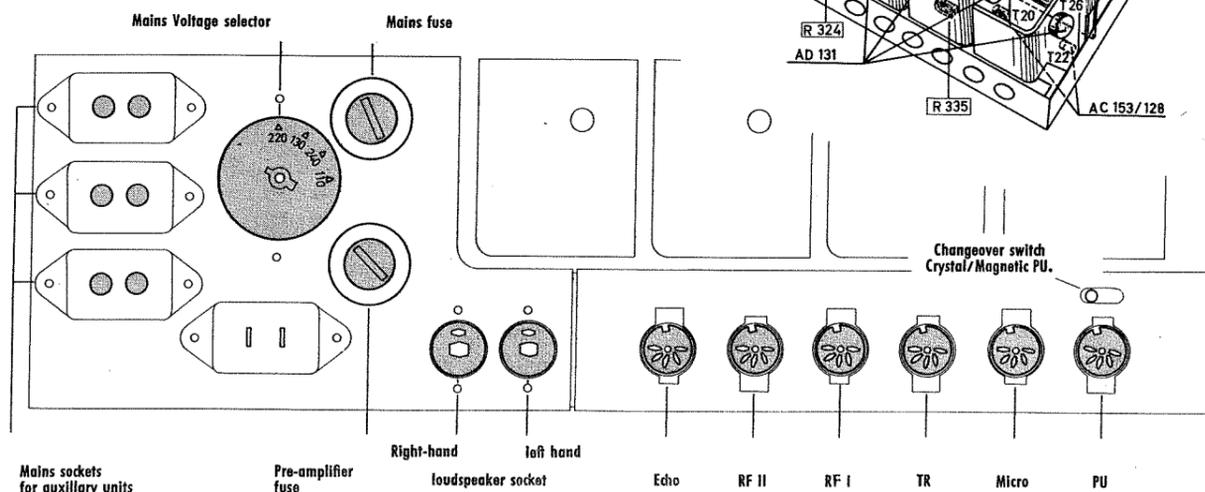
Equivalent types are not permissible for the driver stages but instead of the AC 151 VII r with a yellow or green colour code, the same transistor type with orange or red colour code may also be used. Some record players, connected to the SV50 WE, produce a high hum, caused by incorrect earthing conditions. To correct this, connect the earth contact of the PU input socket to the earth pin of the microphone socket. Later versions of the

SV50 WE are already fitted with this link. To set up the output stages, proceed as follows: A resistor of 200Ω with power handling capacity in excess of 1.5 W is connected to points AB and BC (see Fig. 2). A centre-zero meter is connected across the loudspeaker sockets. The amplifier is now checked with a reduced mains voltage (80 V) and trimmer resistors R 324 and R 335 are adjusted to obtain zero across the output sockets. The isolating transformer is now set to the full nominal mains voltage and the null point is checked once more. If the null point is unstable then the NTC resistors R 330, R 333 or R 326, R 328 should be checked and, if required, should be replaced.

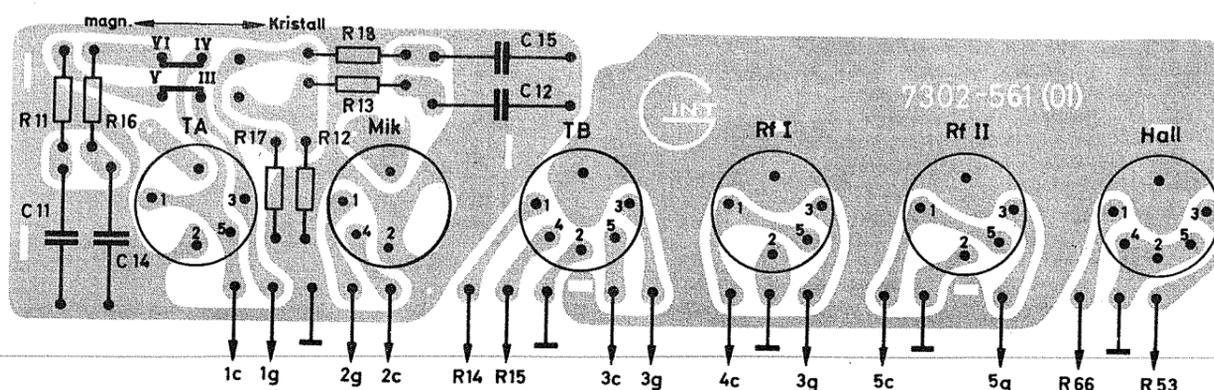
Transistor layout



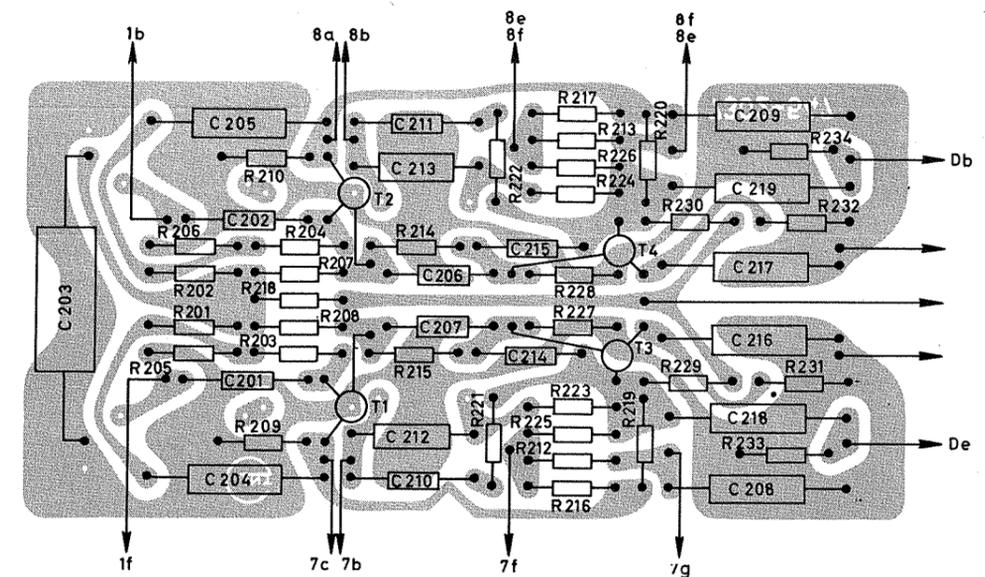
Back view of chassis



Input socket panel, seen from solder tags

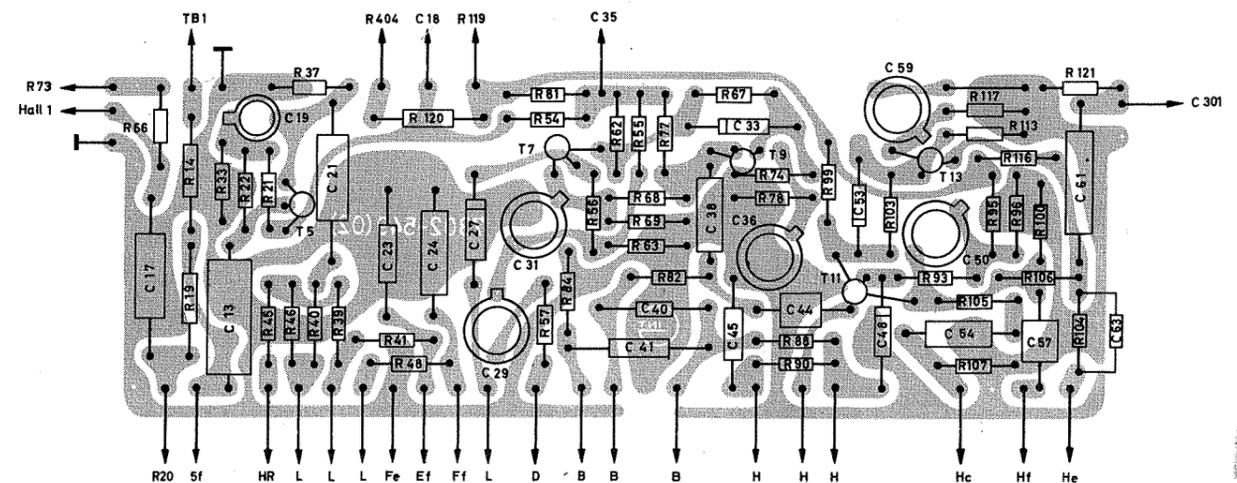


Pre-amplifier - printed circuit

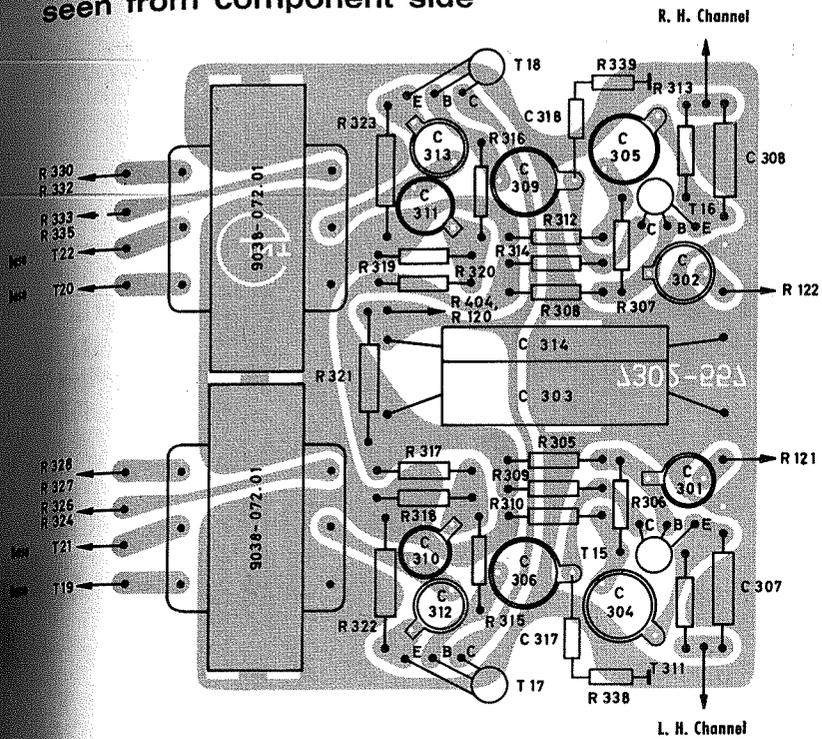


Main amplifier

upper panel, seen from component side



Printed circuit for driver stage, seen from component side



Printed circuit of rumpel and noise filter - seen from solder side

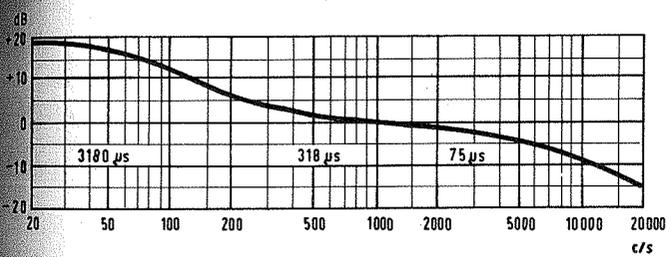
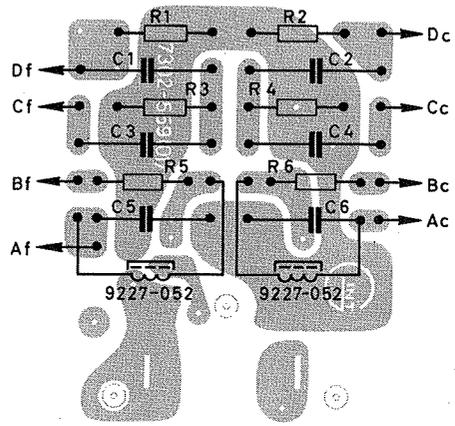


Fig. A Frequency response of pre-amplifier for magnetic pick-up

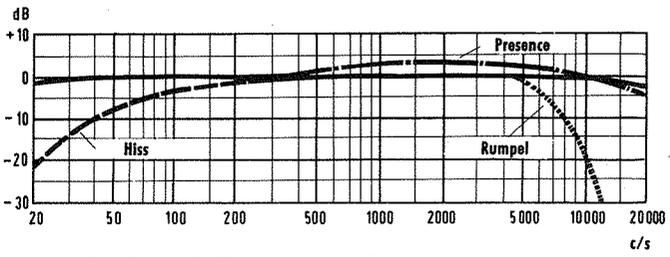


Fig. B Effect of "rumpel", "hiss" and "presence" filters

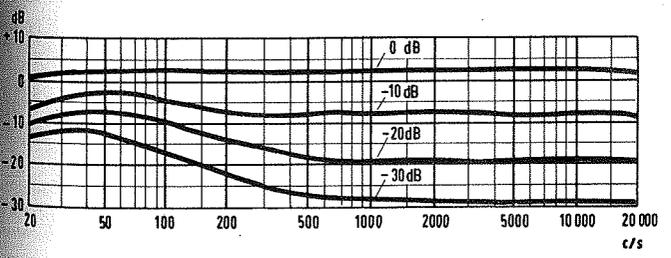


Fig. C Frequency response at different volume levels, button "linear" not depressed

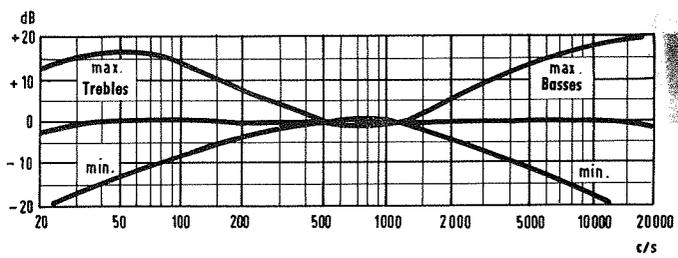


Fig. D Effect of bass and treble controls (linear response: both controls in centre positions)

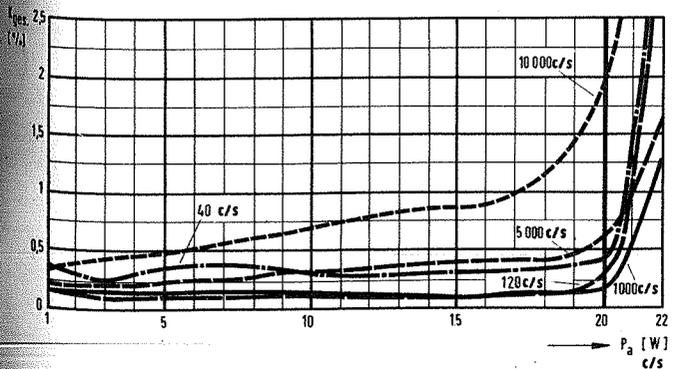
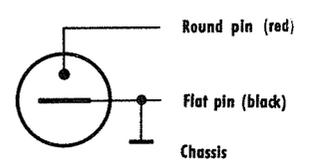


Fig. E Distortion factor in relation to output power for different frequencies under continuous load conditions, both channels modulated

Output plug connections



Printed circuit for driver stage, seen from component side

Printed circuit of rumpel and noise filter - seen from solder side

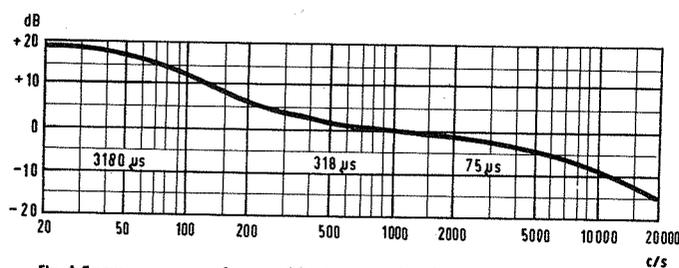
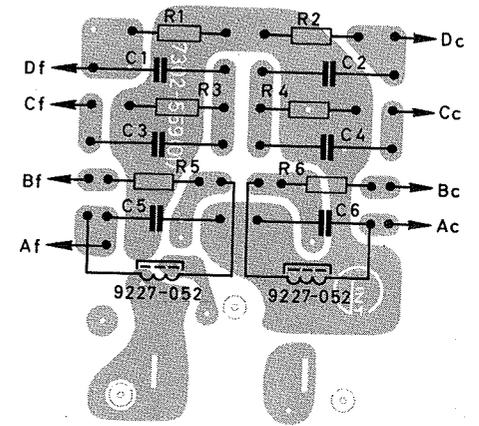
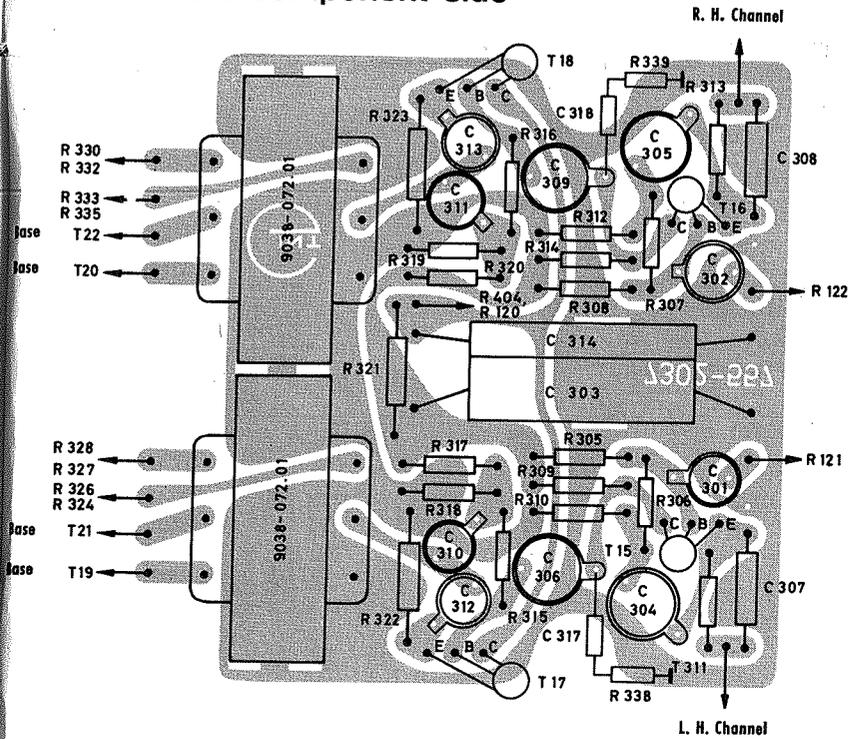


Fig. A Frequency response of pre-amplifier for magnetic pick-up

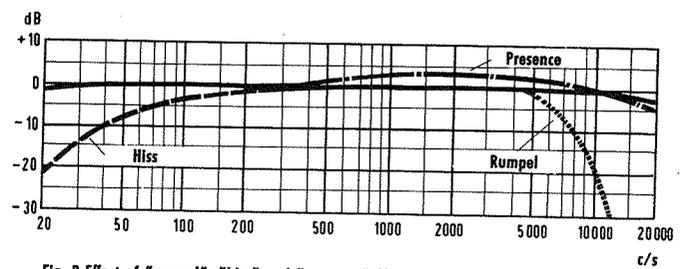


Fig. B Effect of "rumpel", "hiss" and "presence" filters

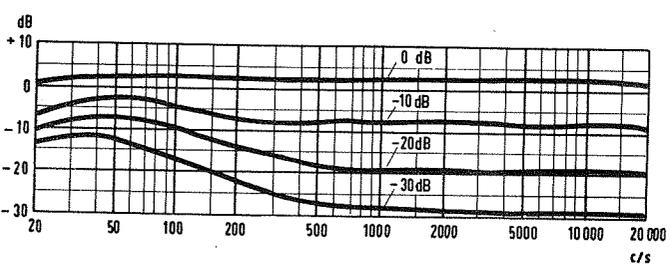


Fig. C Frequency response at different volume levels, button "linear" not depressed

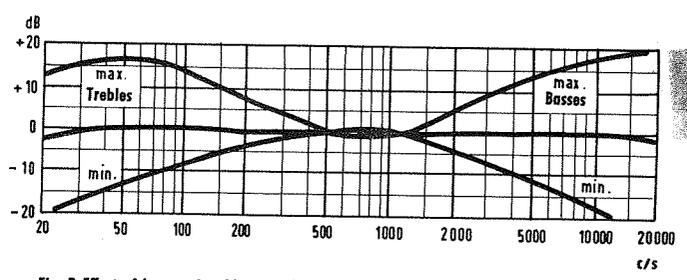


Fig. D Effect of bass and treble controls (linear response: both controls in centre positions)

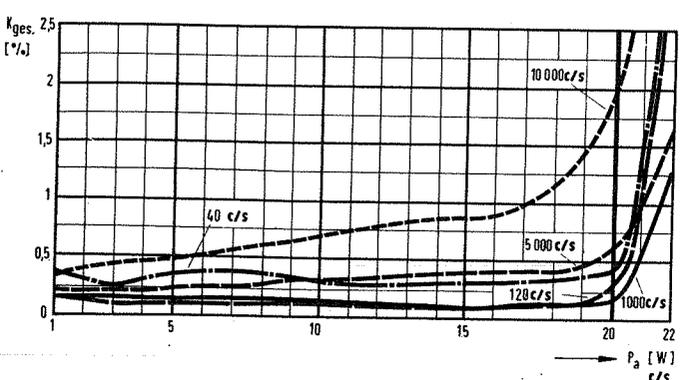
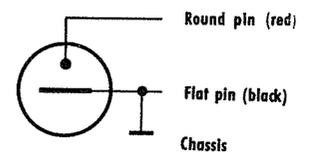
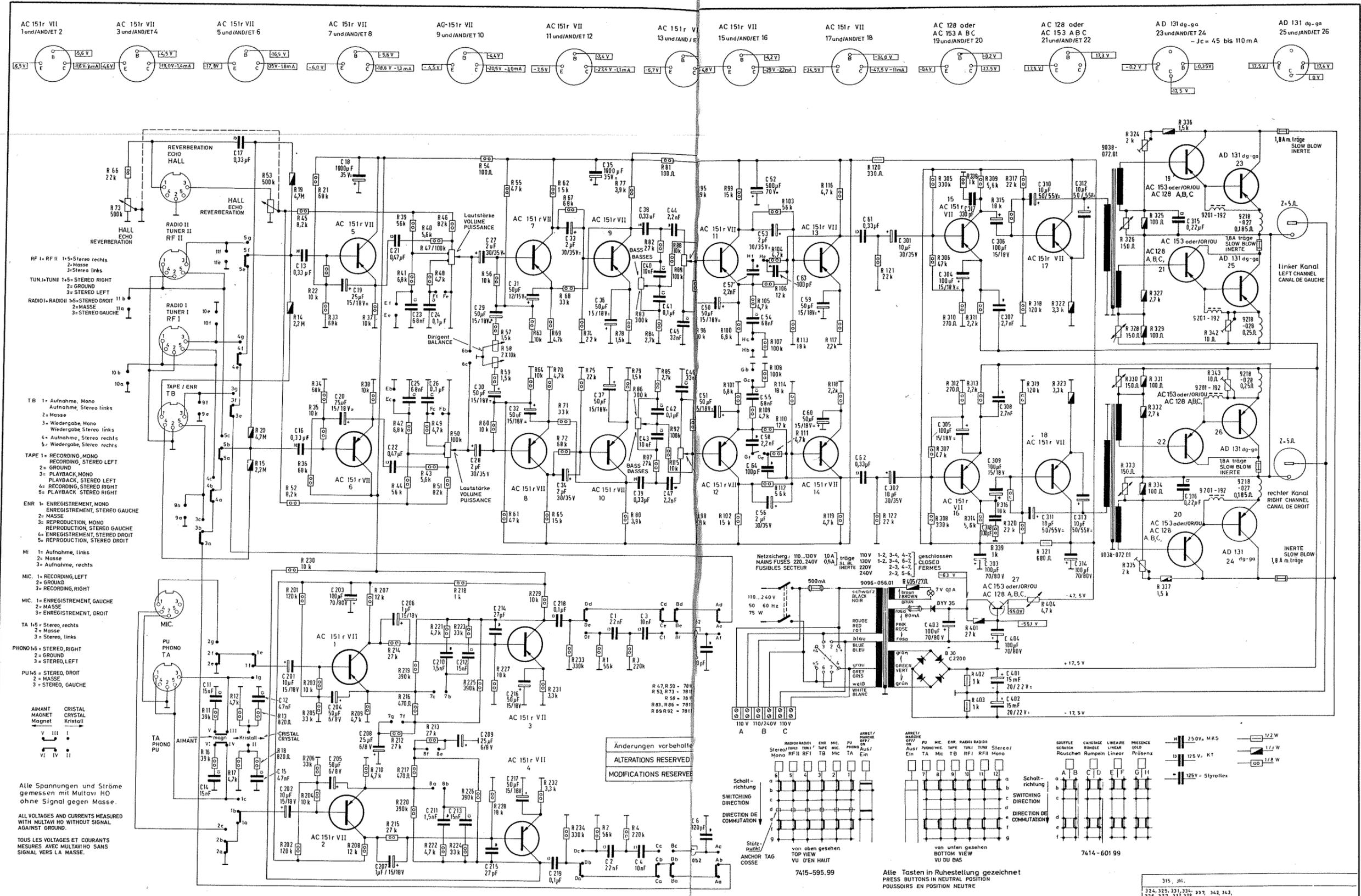


Fig. E Distortion factor in relation to output power for different frequencies under continuous load conditions, both channels modulated

Output plug connections





C:	11, 14, 17, 12, 15, 201, 202, 13, 16, 18, 204, 205, 203, 21, 208, 207, 25, 206, 23, 24, 210, 212, 28, 22, 214, 216, 31, 32, 219, 218, 33, 34, 1, 2, 3, 5, 37, 1, 4, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.
R:	70, 66, 11, 12, 13, 53, 230, 52, 202, 21, 223, 15, 203, 206, 37, 207, 208, 39, 42, 214, 217, 220, 211, 222, 213, 43, 46, 48, 51, 218, 225, 212, 232, 56, 57, 58, 55, 63, 62, 67, 70, 65, 233, 235, 234, 3, 77, 79, 83, 82, 85, 81, 88, 93, 54, 94, 97, 16, 17, 18, 19, 201, 14, 45, 36, 33, 35, 205, 204, 28, 209, 210, 14, 44, 212, 216, 219, 215, 224, 226, 221, 40, 47, 49, 50, 227, 228, 231, 229, 58, 59, 60, 61, 64, 68, 69, 71, 72, 74, 75, 1, 7, 4, 78, 80, 86, 88, 87, 88, 115, 90, 91, 94, 95.

HI FI STEREO AMPLIFIER
Type SV 50 WE
 (19-8030-1011/62)

Alle Spannungen und Ströme gemessen mit Multivari HO ohne Signal gegen Masse.
 ALL VOLTAGES AND CURRENTS MEASURED WITH MULTIVARI HO WITHOUT SIGNAL AGAINST GROUND.
 TOUS LES VOLTAGES ET COURANTS MESURES AVEC MULTIVARI HO SANS SIGNAL VERS LA MASSE.

Änderungen vorbehalten
 ALTERATIONS RESERVED
 MODIFICATIONS RESERVEE

Schalt-richtung
 SWITCHING DIRECTION
 DIRECTION DE COMMUTATION

Alle Tasten in Ruhestellung gezeichnet
 PRESS BUTTONS IN NEUTRAL POSITION
 POUSSOIRS EN POSITION NEUTRE

TECHNICAL SPECIFICATIONS 1964

Mains Power Pack:

Mains Voltages: 110, 130, 220, 240 V, 50/60 c/s.

Mains Fuses: 1 A surge resisting for 110/130 V
0.5 A surge resisting for 220/240 V
80 mA surge resisting, 4 x 1.8 A surge
resisting.

Pilot Bulb: 7 V, 0.1 A

Current Consumption: Under no signal conditions: 15 VA.
Under full modulation: 75 VA.

Mains Transformer: 9096—056.01

Metal Rectifier: B 30 C 2200.

Silizium Diode: BYY 35.

Transistor: AC 128.

Amplifier:

Transistor Line-up: 26, out of which 4 are power transistors.
18 x AC 151 r Group VII
4 x AC 153 or AC 128
4 x AD 131

Circuit Description: Two-stage microphone pre-amplifier or
correction network for magnetic pick-up,
seven-stage main amplifier, four-stage push-
pull driver and power amplifier in cascade
circuit with transformerless output.

Driver Transformer: 9038—072.01.

Frequency Response: 20 c/s ... 20,000 c/s \pm 1 dB referred to
1,000 c/s.

Sensitivity: Microphone 5 mV across 1 M Ω
Pick-up (magnetic) 3.5 mV across 50 k Ω .
Radio I, II 200 mV across 500 k Ω .
Tape recorder 200 mV across 500 k Ω per
channel.

Output Power: 2 x 20 W continuous rating.
2 x 25 W music power.

Distortion Factor at 1,000 c/s and 20 W
per channel: Less than 0.5%, one channel only being
modulated.

Intermodulation: Measured at 250 c/s + 8,000 c/s with a
level discrepancy of 12 dB (as per DIN
45403): less than 1%.

Signal to Noise Ratio: — 85 dB at inputs radio—tape recorder.
— 65 dB at inputs pick-up—microphone.
The figures shown refer to a full output
power of 20 W per channel, unweighted.
Even better figures will be obtained when
using an ear correction filter.

Inputs: TA: Pick-up input with selector switch for
pre-amplifier—frequency correction net-
work for magnetic or crystal pick-up
cartridges. Sensitivity 3.5 mV across 47 k Ω .
Pick-up correction as per CCIR recommen-
dation with time constants 3180, 318 and
75 μ sec. This standard is identical with the
German DIN standard 33 and almost
identical to the American RIAA recommen-
dations.
MIC: Microphone input for high quality
microphones. Sensitivity 5 mV across 1 M Ω .
RF I and RF II: Input for other sound
sources like tuners, radio receivers, spe-

cial shortwave receivers, television re-
ceivers (these may require an isolating
transformer), crystal pick-up, second tape
recorder or record player with pre-ampli-
fier. Sensitivity 200 mV across 500 k Ω .
TB: The socket for the connection of a
tape recorder. Sensitivity 2 mV across
500 k Ω . Output level for tape recorder
purposes 0.1 ... 2 mV per k Ω correspond-
ing to DIN 45511.

Hiss Filter: Press-button operated steep low pass
filter for frequencies below 6,000 c/s to
suppress hiss and noise interference.
Slope of filter approximately 12 dB per
octave.

Rumpel Filter: Press-button operated steep high pass
filter for frequencies above 100 c/s to
suppress rumpel, interference from record
players and wind noises in microphone
recordings. Slope approx. 10 dB per
octave.

Presence Switch: To improve the presence of soloists and
to improve the playback through otherwise
inadequate loudspeakers or in unsuitable
locations. Rise of mean frequency range by
approximately 3 dB with a middle fre-
quency of approximately 2,500 c/s and re-
duction in sensitivity of approximately 4 dB
at 15,000 c/s.

Signal to Noise Ratio per Channel
unweighted: 60 dB referred to an output level of 50 mW.
85 dB referred to an output power of 20 W.

Channel Separation: (within the frequency range 20 c/s —
20,000 c/s)
Greater than 46 dB

Output Impedance: 5 Ω per channel (lowest permissible value
4 Ω).

Damping Factor: 15.

Volume Control: Fully compensated.

Synchronisation of Volume Control: 2 dB from 0 to —50 dB within the frequency
range 20 c/s ... 20,000 c/s

Control Range of Bass Control: + 16 dB ... — 18 dB.

Control Range of Treble Control: + 18 dB ... — 20 dB.

Control Range of Balance Control: + 8 dB ... (maximum deviation in central
position 1 dB over the full frequency
range).

Level Variation: Between off load—full load conditions of
amplifier output; less than 0.6 dB.

Power Frequency Response: Referred to maximum power output — 3 dB
and a total harmonic distortion factor of
1%: 15 ... 15,000 c/s.

Frequency Correction: In accordance with IEC standard
for Magnetic Pick-up: (3180—318—75 μ sec.).

Selector for Magnetic and Crystal
Cartridges: Slider switch on back.