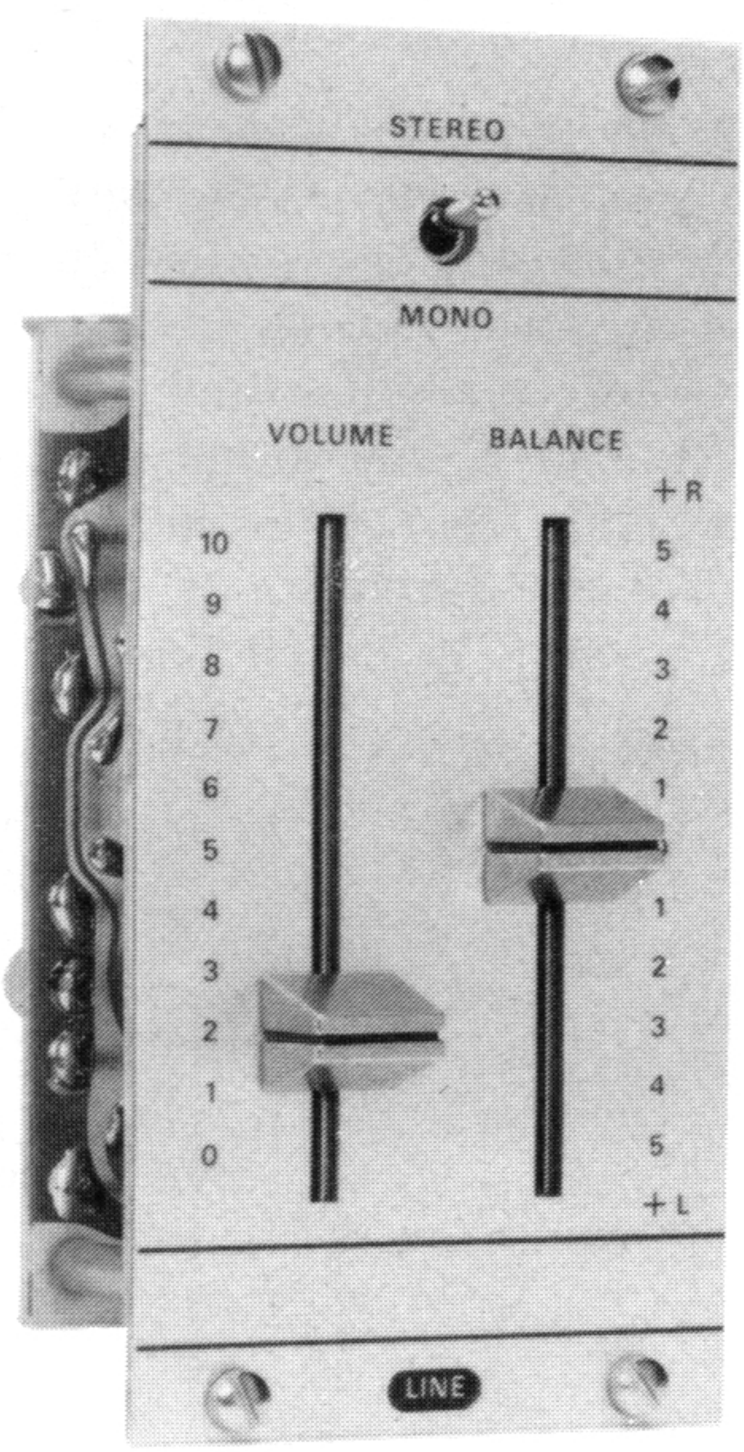
PHILIPS

Stereo-Ausgangsverstärker EB 7313

Als Endglied der Übertragungsstrecke vor dem Endverstärker wird der Stereo-Ausgangsverstärker EB 7313 eingesetzt. Da diese Einheit mit einem Lautstärkeeinsteller, einem Balanceeinsteller und einem Stereo-Mono-Umschalter ausgerüstet ist, ist der direkte Anschluß an eine reine Leistungsendstufe ohne Einstellorgane oder an aktive Lautsprecherboxen (z. B. Philips MFB Boxen) möglich. Die Spannungsverstärkung beträgt maximal 4, der Frequenzgang verläuft zwischen 20 Hz und 20 kHz linear. Bei Vollaussteuerung (775 mV) liegt der Klirrfaktor unter 0,05 % und steigt bei 6,5 V Ausgangsspannung auf ca. 0,13 %.



© Philips GmbH, Bereich Hobby Elektronik,
Postfach 10 14 20, 2000 Hamburg 1

1978/1

Lötanweisung

Lesen Sie bitte zuerst diese Anleitung, bevor Sie zum Lötkolben greifen!

Löten ist einfach, wenn Sie folgende Regeln beachten:

1. Verwenden Sie bitte niemals Lötpasten oder Lötwasser. Diese enthalten eine Säure, die die Einzelteile und die gedruckte Schaltung zerstört!
2. Verwenden Sie Zinnlot Sn 60, d. h. 60 % Zinn und 40 % Blei mit Kolophoniumkern. Dieses liegt jedem Bausatz reichlich bei und ist bei Ihrem Händler nachzubekommen.
3. Verwenden Sie einen kleinen elektrischen Lötkolben – ca. 15–30 Watt mit Lötstift. Ein schwerer, heißer Kolben könnte die gedruckte Schaltung von dem Basismaterial ablösen. Zu langes Löten führt ebenfalls zum Ablösen der Kupferbahnen.
4. Richtiges Löten geht schnell. Legen Sie das Kolophoniumlötzinn und den heißen Lötstift **zusammen** an die Verbindungsstelle Bauteil – gedruckte Schaltung. Dann können Sie beobachten, wie das Kolophonium ausfließt und nach ca. 3 sec genug Lötzinn geschmolzen ist. Nehmen Sie das Lötzinn fort und warten noch einen Augenblick, bis das Lötzinn die **ganze Lötfläche bedeckt,** dann kann der Lötkolben abgehoben werden.
5. Achten Sie darauf, daß sich mindestens 5 sec – nachdem Sie den Lötstift weggenommen haben – nichts bewegt. Das Lötzinn ist erst richtig erhärtet, wenn die glänzende Oberfläche matt geworden ist.
6. Es ist absolut unmöglich, mit einem schmutzigen Lötstift gut zu löten! Nehmen Sie daher nach dem Löten Schmutz und überflüssiges Lötzinn schnell mit einem Tuch oder nassen Schwamm ab.
7. Die Anschlußdrähte der Einzelteile sind im Prinzip „lötfertig". Es kann jedoch sein, daß manche Drähte nicht ganz frei von Isoliermaterial sind. Kratzen Sie dies dann vorsichtig ab. Wenn Sie keine Erfahrung im Löten haben, üben Sie zuerst an wertlosem Material.

Wir raten in diesem Falle zu einer kleinen Lötschule. Besorgen Sie sich Lötzinn – wie oben erwähnt – und ein paar Meter verzinnten Kupferdraht von ca. 1 mm Durchmesser. Schneiden Sie den Draht in kurze Stücke – wie jeweils in den folgenden Skizzen angegeben – und versuchen Sie, die dort gezeigten Figuren zusammenzulöten.
Stellen Sie bitte sechs solcher Figuren her (s. Abb. 2) und löten diese dann anschließend zu einem Würfel zusammen, s. Abb. 3. Es ist gar nicht so schwer, wie es aussieht! Probieren Sie es ruhig einmal.

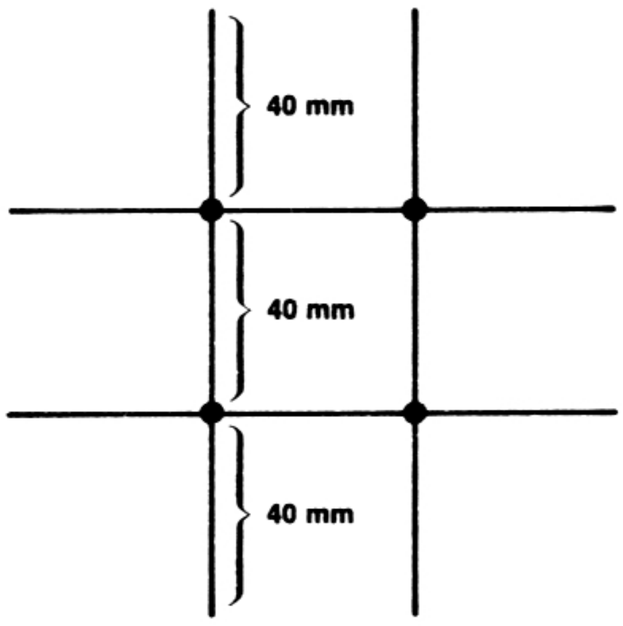


Abb. 2

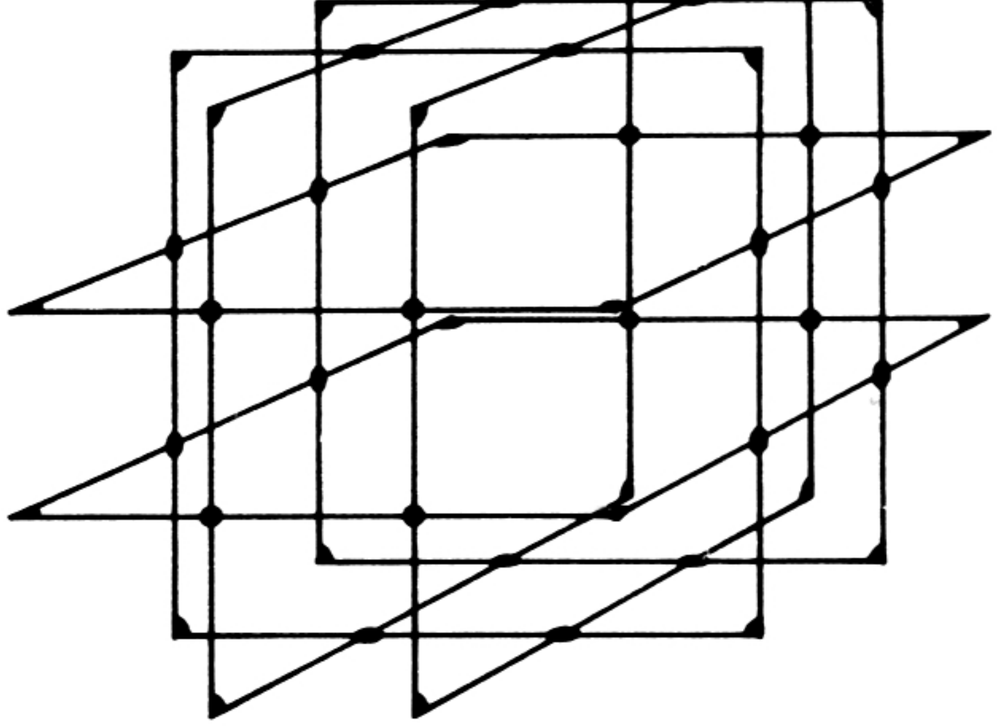


Abb. 3

Bauanleitung

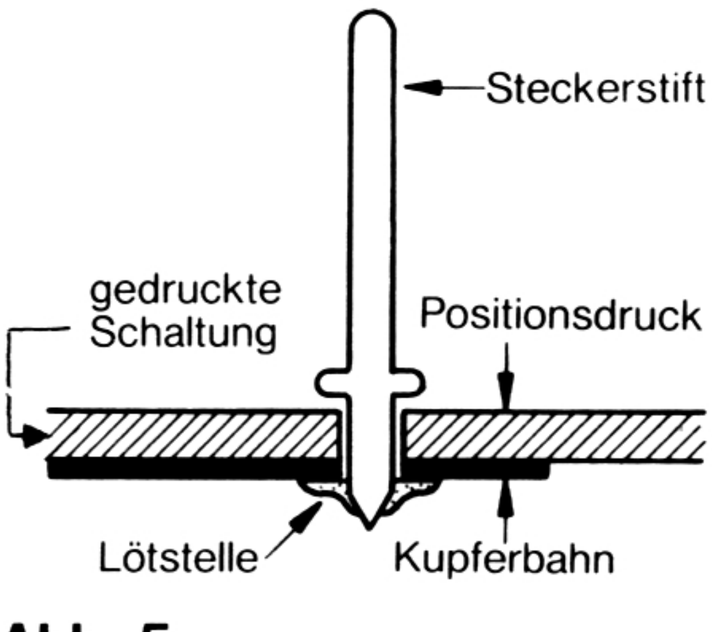


Abb. 5

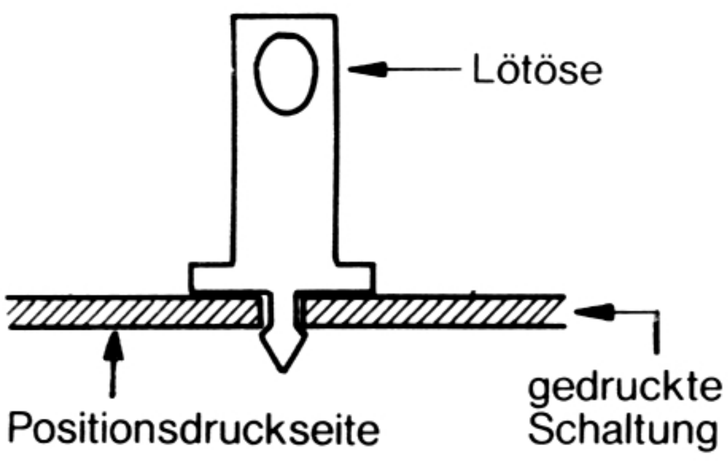


Abb. 6

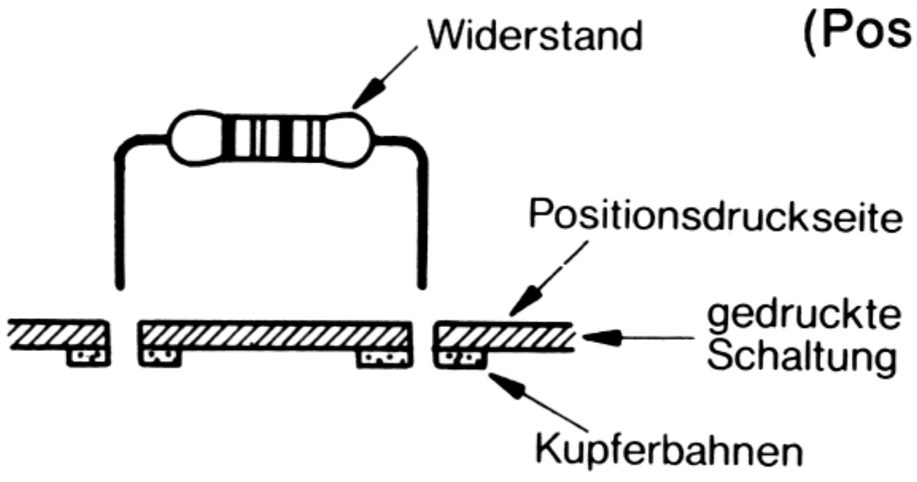


Abb. 7

Bestückung der gedruckten Schaltung

Gehen Sie beim Aufbau der gedruckten Schaltung in dieser Reihenfolge vor:

1. Setzen Sie drei Steckerstifte auf der linken Hälfte der gedruckten Schaltung (Abb. 4) in alle Löcher, die mit I, II und ⊥ bezeichnet sind, ein. Drücken Sie die Steckerstifte mit ihrem kurzen Ende von der Positionsdruckseite her fest in die Bohrungen. Achten Sie beim Verlöten mit den Kupferbahnen darauf, daß die Steckerstifte senkrecht stehen, damit sich später die Stecker leicht aufsetzen lassen (Abb. 5).
2. Löten Sie auf der rechten Seite der gedruckten Schaltung (Abb. 4) weitere fünf Steckerstifte in die Bohrungen ⊥, I, II, +, – (Abb. 5).
3. Versehen Sie die Anschlüsse 2/12, 3, 1, 11 und 13 mit Lötösen, die Sie von der **Kupferbahnenseite** her in die Bohrungen der gedruckten Schaltung drücken. Achten Sie beim Verlöten darauf, daß die Löcher der Lötösen für den späteren Drahtanschluß offen bleiben (Abb. 6).
4. Stecken Sie die Widerstände auf die gedruckte Schaltung (Positionsdruck beachten).

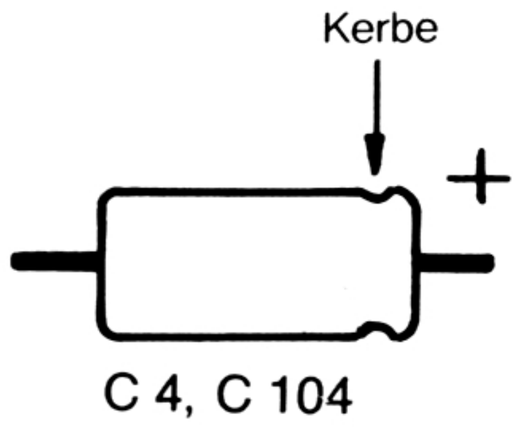
R 3	und	R 103	–	8.200.000 Ohm	– grau, rot, grün, gold
R 4	und	R 104	–	3.300 Ohm	– orange, orange, rot, gold
R 5	und	R 105	–	22.000 Ohm	– rot, rot, orange, gold
R 6			–	2.200 Ohm	– rot, rot, rot, gold
R 7	und	R 107	–	220.000 Ohm	– rot, rot, gelb, gold
R 8	und	R 108	–	100.000 Ohm	– braun, schwarz, gelb, gold
R 9	und	R 109	–	1.800 Ohm	– braun, grau, rot, gold
R 10	und	R 110	–	10.000 Ohm	– braun, schwarz, orange, gold
R 11	und	R 111	–	820 Ohm	– grau, rot, braun, gold
R 12	und	R 112	–	1.500 Ohm	– braun, grün, rot, gold
R 13	und	R 113	–	10.000 Ohm	– braun, schwarz, orange, gold
R 14	und	R 114	–	47.000 Ohm	– gelb, lila, orange, gold
R 15			–	100 Ohm	– braun, schwarz, braun, gold

Dann die Drähte 45° umbiegen, auf ca. 3 mm Länge kürzen und mit den Kupferbahnen der gedruckten Schaltung verlöten (Abb. 7).

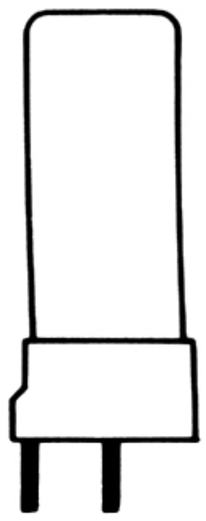
5. Stecken Sie die Kondensatoren auf die gedruckte Schaltung (Positionsdruck und bei Elektrolyt-Kondensatoren Polarität beachten).

C 1 und C 101	–		100.000	pF	– braun, schwarz, gelb
C 2	–	Elko	150	µF	– Polarität beachten
C 3 und C 103	–		220.000	pF	– rot, rot (breites rotes Band), gelb
C 4 und C 104	–	Elko	3,3	µF	– Polarität beachten
C 5 und C 105	–		22	pF	– 22
C 6 und C 106	–	Elko	220	µF	– Polarität beachten
C 7	–	Elko	150	µF	– Polarität beachten
C 8 und C 108	–	Elko	47	µF	– Polarität beachten

Bei den kleinen Elektrolyt-Kondensatoren ist der + Pol durch die Rille am Gehäuse gekennzeichnet.
Die größeren Elektrolyt-Kondensatoren, deren Pluspol am mittleren Anschlußdraht liegt, werden aufrecht montiert.
Dann die Drähte etwa 45° umbiegen, auf ca. 3 mm Länge kürzen und mit den Kupferbahnen der gedruckten Schaltung verlöten.



C 4, C 104



C 2, C 6, C 7, C 8, C 106, C 108

C 5, C 105

C 1, C 3, C 101, C 103

Abb. 8

6. Stecken Sie die Transistoren auf die gedruckte Schaltung. Aus Abb. 4 ist die Lage (abgeflachte Seite) zu ersehen, in der sie eingebaut werden müssen. Dabei dürfen sich die Anschlußdrähte nicht kreuzen, und die Transistoren selbst sollen ca. 5 mm über der gedruckten Schaltung stehen.

TR 1 und TR 101 – BF 245 A
TR 2 und TR 102 – BC 549 B
TR 3 und TR 103 – BC 547 B

Dann die Drähte 45° umbiegen, auf ca. 3 mm Länge kürzen und mit den Kupferbahnen der gedruckten Schaltung verlöten (Abb. 9).
Achtung: Lötzeit muß kurz sein.

7. Kontrollieren Sie den Aufbau der Schaltung. Entfernen Sie eventuell verhandene Kurzschlüsse, die durch Lötzinnreste auftreten können.

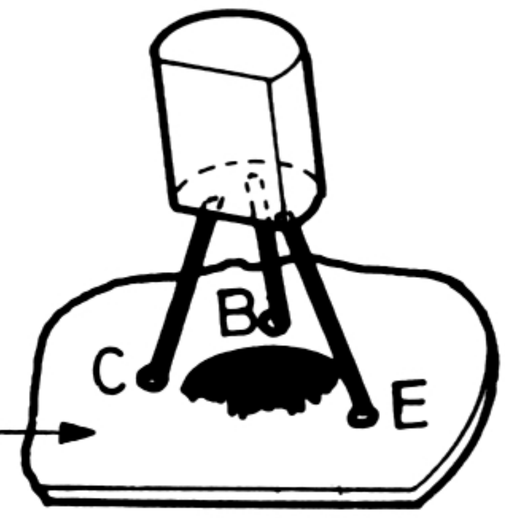


Abb. 9

Endmontage

1. Montieren Sie die beiden Schiebepotentiometer R 1/R 101 und R 2/R 102 auf die Montageplatte nach Abb. 10. Achten Sie genau auf die richtige Lage, die sowohl an den Schrauben in den dafür vorgesehenen Löchern als auch an den Lötlaschen aus Abb. 11 zu ersehen ist. Verwenden Sie für die Befestigung M 3 × 12 Schrauben, die in die im Potentiometergehäuse vorhandenen Gewinde gedreht werden. Die Lötlaschen der Potentiometergehäuse werden seitlich abgebogen.

2. Befestigen Sie den Mono/Stereo-Umschalter wie folgt: Drehen Sie eine große Mutter auf das Gewinde bis etwa 3 mm an das Kunststoffgehäuse heran. Legen Sie dann nacheinander eine Sicherungsscheibe und die Fixierscheibe auf das Gewinde. Stecken Sie nun den Schalter von unten durch das Loch der Montageplatte und achten Sie darauf, daß die Verriegelungsnocke der Fixierscheibe in dem dafür vorgesehenen Loch sitzt. Drehen Sie nun von oben die zweite Mutter auf das Gewinde des Schalters und probieren Sie, ob der Schalter bei aufliegender Frontplatte betätigt werden kann. Sollte er nicht genau passen, können Sie die Höhe des Schalters durch Verdrehen der ersten unteren Mutter verändern.

3. Die Verdrahtung zwischen den Potentiometern und der gedruckten Schaltung ist in Abb. 11 dargestellt. Teile dieser Verbindungen sind als Kabelbaum mit gestrichelten Linien gezeichnet. Die Nummern der Lötösen auf der gedruckten Schaltung, wie 1, 3, 2/12 usw., finden Sie ebenfalls in Abb. 11 bei den Lötlaschen der Potentiometer, mit denen diese verbunden werden müssen. Die Drahtfarben entsprechen den Ziffern der gezeichneten Verbindungen und sind dem Farbcode für Widerstände entnommen.

4. Suchen Sie sich gemäß der Drahttabelle die richtigen Drähte heraus, isolieren Sie die Enden ab und löten Sie sie an die Lötösen 13, 11, 2/12, 1 und 3 auf der gedruckten Schaltung.

Drahttabelle

von	an	Farbe		Länge (cm)
13	13-R 102	grün	(5)	16
11	11-R 101	blau	(6)	14
2/12	2-R 1	schwarz	(0)	4,5
1	1-R 1	blau	(6)	10
3	3-R 2	grün	(5)	4,5
2-R 1	12-R 101	schwarz	(0)	3,5
2-R 1	2-R 2	schwarz	(0)	2,5
2-R 2	12-R 102	schwarz	(0)	12
14-R 101	14-R 102	grün	(5)	5,5
15-R 1	15-R 2	grün	(5)	2,5
1-R 1	Schalter	blau	(6)	5
11-R 101	Schalter	blau	(6)	6

5. Verbinden Sie dann durch die richtigen Drähte die Lötlaschen der Schiebepotentiometer untereinander (Drahttabelle).

6. Legen Sie die gedruckte Schaltung so neben die Montageplatte, wie dies in Abb. 11 angegeben ist. Schließen Sie die Drähte, die von der gedruckten Schaltung kommen (siehe Punkt 4), an die richtigen Lötlaschen der Schiebepotentiometer R 1/R 101 und R 2/R 102 an. Die Lage der Drähte ist in der Abb. eingezeichnet. Vergessen Sie nicht die Verbindungen zwischen 1-R 1 und 11-R 101 zum Mono/Stereo-Umschalter.

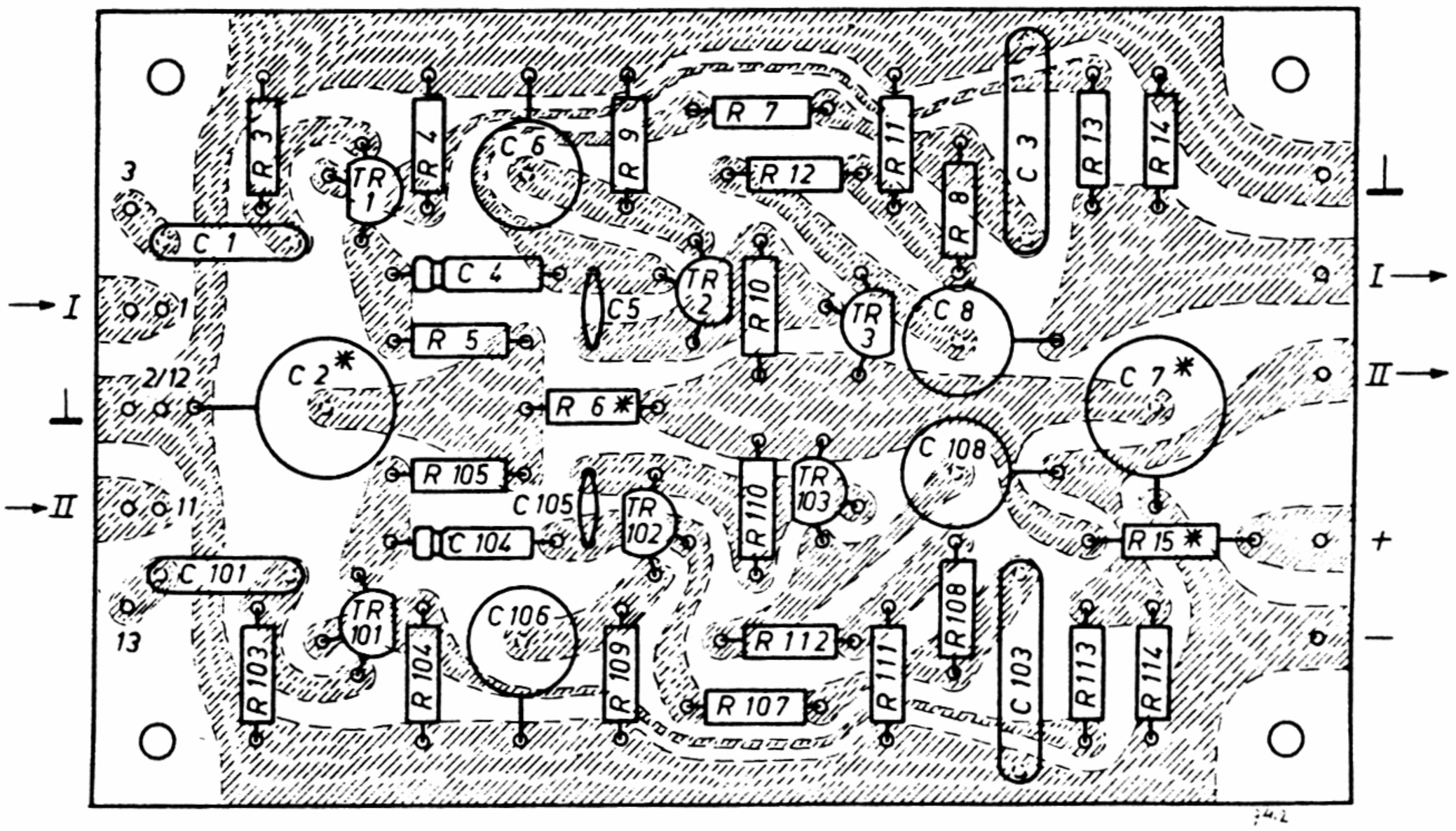


Abb. 4

Stückliste EB 7313

Menge/Bezeichnung	Wert	
1 Kohle-Schichtwiderstand	100 Ω	(R 15)
2 Kohle-Schichtwiderstand	820 Ω	(R 11, R 111)
2 Kohle-Schichtwiderstand	1,5 KΩ	(R 12, R 112)
2 Kohle-Schichtwiderstand	1,8 KΩ	(R 9, R 109)
1 Kohle-Schichtwiderstand	2,2 KΩ	(R 6)
2 Kohle-Schichtwiderstand	3,3 KΩ	(R 4, R 104)
4 Kohle-Schichtwiderstand	10 KΩ	(R 10, R 13, R 110, R 113)
2 Kohle-Schichtwiderstand	22 KΩ	(R 5, R 105)
2 Kohle-Schichtwiderstand	47 KΩ	(R 14, R 114)
2 Kohle-Schichtwiderstand	100 KΩ	(R 8, R 108)
2 Kohle-Schichtwiderstand	220 KΩ	(R 7, R 107)
2 Kohle-Schichtwiderstand	8,2 MΩ	(R 3, R 103)
2 Polyester-Kondensatoren	0,1 µF	(C 1, C 101)
2 Polyester-Kondensatoren	0,22 µF	(C 3, C 103)
2 Keramik-Kondensatoren	22 pF	(C 5, C 105)
2 Elektrolyt-Kondensatoren	3,3 µF	(C 4, C 104)
2 Elektrolyt-Kondensatoren	47 µF	(C 8, C 108)
2 Elektrolyt-Kondensatoren	150 µF	(C 2, C 7)
2 Elektrolyt-Kondensatoren	220 µF	(C 6, C 106)
2 Transistoren	BF 245 A	(Tr. 1, Tr. 101)
2 Transistoren	BC 547 B	(Tr. 3, Tr. 103)
2 Transistoren	BC 549 B	(Tr. 2, Tr. 102)
1 Schiebe-Potentiometer	2 x 100 KΩ Log.	(R 1, R 101)
1 Schiebe-Potentiometer	2 x 100 KΩ Spez.	(R 2, R 102)
1 Montageplatte		
1 Frontplatte		
1 gedruckte Schaltung		

2	Stecker 3polig	
1	Stecker 2polig	
1	Kippschalter	
8	Steckerstifte	
4	Gewindeschrauben	M 3 x 12
4	Gewindeschrauben	M 3 x 30
8	Zahnscheiben	
8	Gewindemuttern	M 3
4	Papierunterlegscheiben	
4	Abstandsstücke	
5	Lötösen	
	Drähte	
	Lötzinn	
4	Gewindeschrauben	M 3 x 8
2	Knöpfe für Schiebe-Potentiometer	
4	Filzstücke	
1	Bauanleitung	

Technische Daten:

Speisespannung	24 V
Stromaufnahme	14 mA
Eingangsspannung	200 mV
Ausgangsspannung	775 mV (1 mW an 600 Ω)
Übertragungsbereich	20 . . . 100.000 Hz
Klirrfaktor	< 0,05 %
Abmessungen	
Frontplatte	133 mm x 63 mm
Einbautiefe	ca. 55 mm

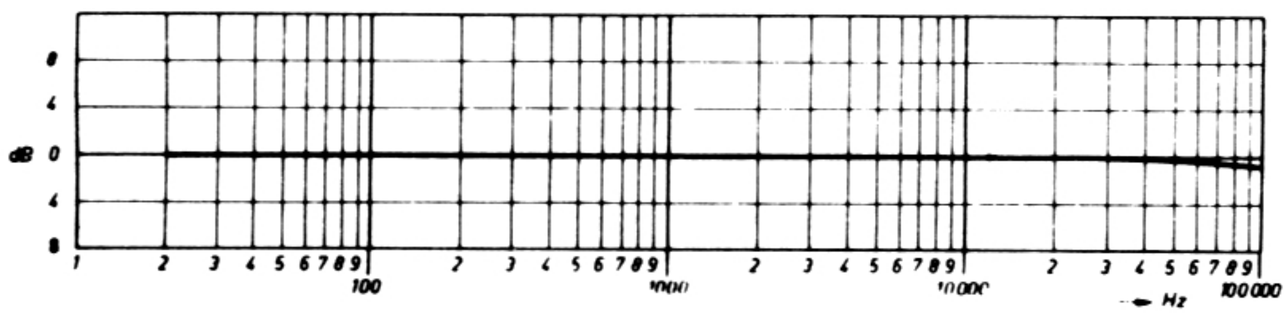


Abb. 16

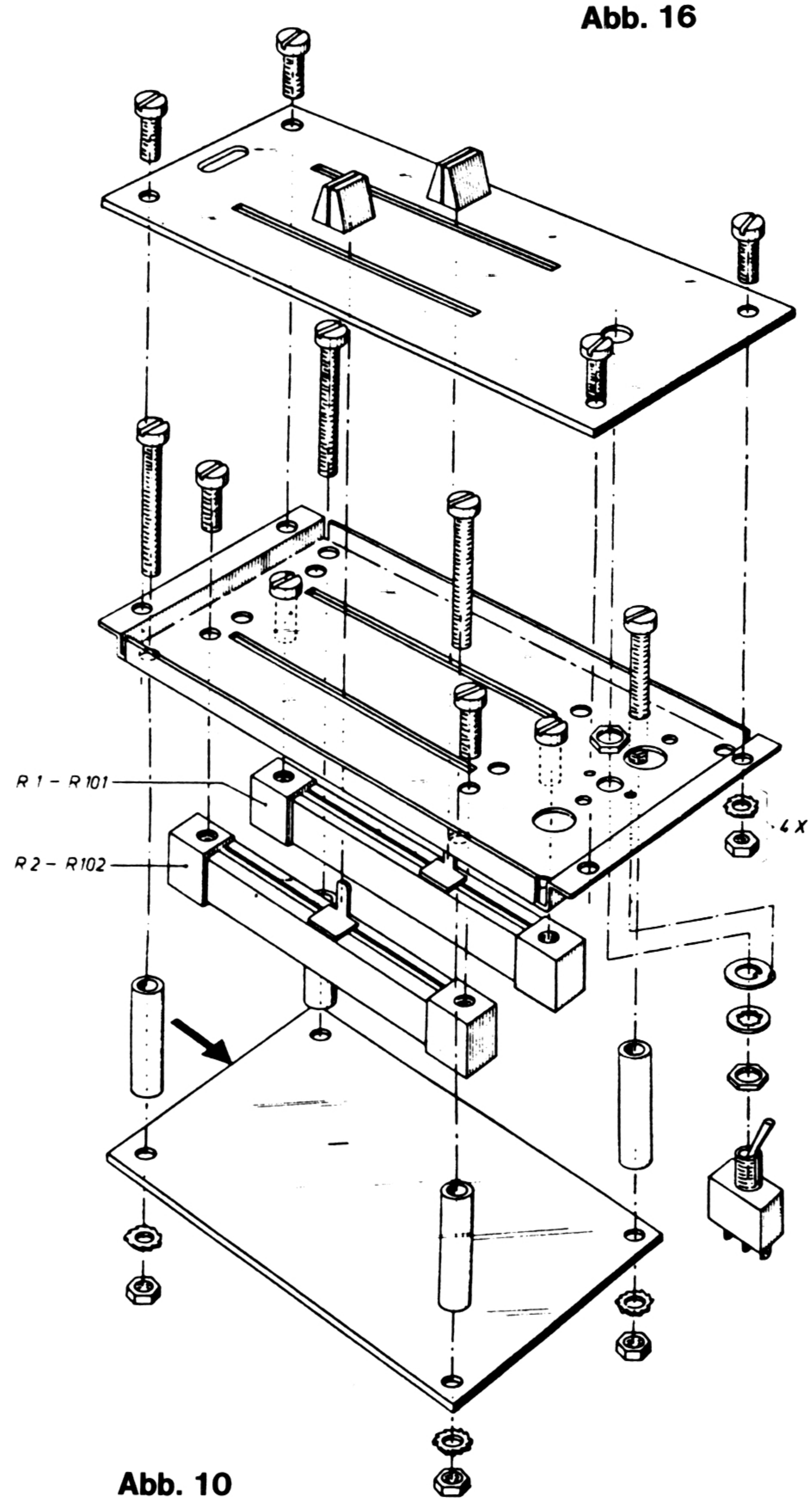


Abb. 10

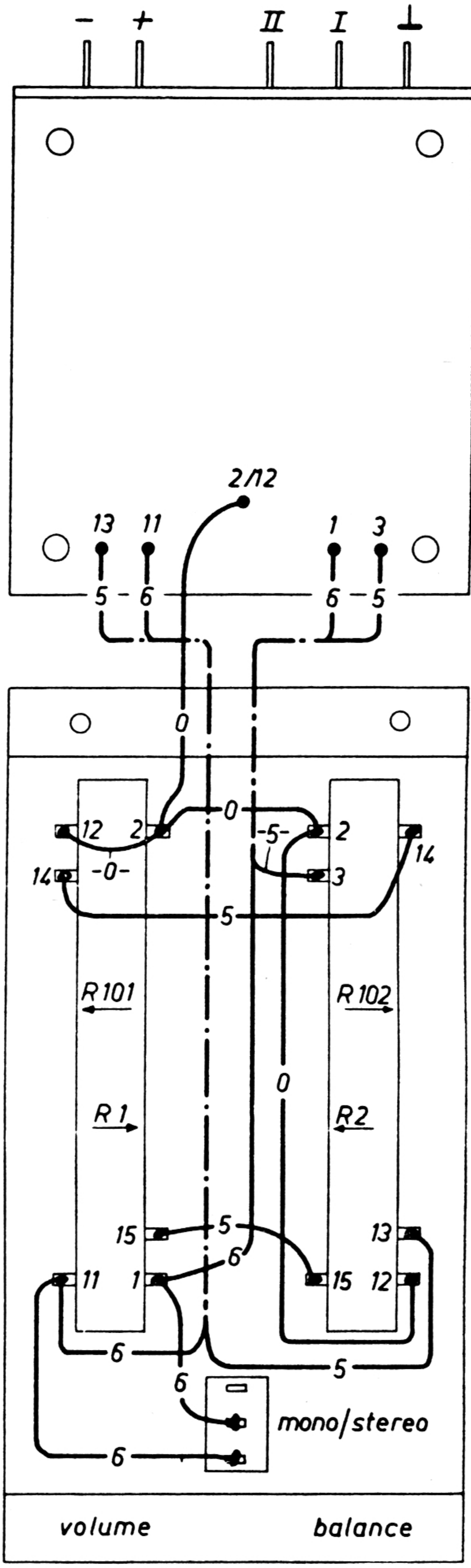


Abb. 11

7. Befestigen Sie die gedruckte Schaltung mit der Montageplatte gemäß Abb. 10 mit langen Schrauben, Distanzhülsen, Zahnscheiben und Muttern. Die Verdrahtung darf nicht eingeklemmt werden. Der Pfeil in Abb. 10 bezeichnet die Seite der gedruckten Schaltung mit den drei Steckerstiften, die Positionsdruckseite liegt unten.

8. Kleben Sie auf den unteren Rand der Montageplatte, dies ist die linke Seite in Abb. 10, eine der beiliegende Anschriften LINE oder OUT und zwar so, daß sie später genau unter dem ovalen Schlitz der Frontplatte liegt.

9. Befestigen Sie die Frontplatte auf der Montageplatte mit vier Zierkopfschrauben, Zahnscheiben und Muttern. Es empfiehlt sich, unter die Schraubenköpfe eine Papierunterlegscheibe zu legen.
   Wird der Stereo-Ausgangsverstärker EB 7313 in das Mischpultgehäuse EB 7301 eingebaut, erfolgt die Befestigung auch mit diesen Schrauben.

10. Kontrollieren Sie die Unterseite der Schiebepotentiometerknöpfe. Diese müssen ganz eben sein, damit die Frontplatte nicht beschädigt wird. Glätten Sie eventuell die Knöpfe mit etwas Schmirgelpapier, legen Sie den Filz ein, und drücken Sie dann die Knöpfe vorsichtig auf die Bedienungshebel.

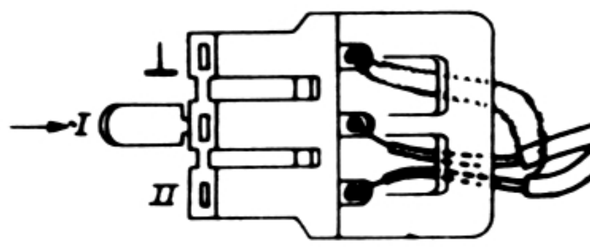


Abb. 12

Einbau und Anschlußmöglichkeiten

An **die Eingänge** (I und II) können die Ausgänge der folgenden dazu passenden Einheiten angeschlossen werden:
Zweifach-Summenverstärker EB 7309/EB 7310,
Klangregeleinheit EB 7311/EB 7312,
jede einzelne Einheit EB 7304 bis EB 7308, wenn nicht gemischt werden soll.
Die Eingangsspannung für die Normausgangsspannung von 0,775 V an 600 Ohm beträgt 200 mV (Verstärkung: 775 : 200 = 4). Eine Eingangsspannung bis zu 20 V ist zulässig, dann müssen jedoch die Lautstärkeregler so weit zurückgedreht werden, daß die Ausgangsspannung höchstens 6 V beträgt. Die Verbindung zwischen den Ausgängen der vorhergehenden Einheit und dem Eingang des Stereo-Ausgangsverstärkers EB 7313 erfolgt mit flachen Steckern gemäß Abb. 12.

Alle **Verbindungskabel** zwischen den Einheiten dieser EB-Bausteine sind identisch, können aber verschieden lang sein. Es ist jedoch zu empfehlen, die „Ausgangsstecker" (links in Abb. 12) und die „Eingangsstecker" (rechts in Abb. 12) mit Etiketten „Ein" bzw. „Aus" zu bezeichnen.
Verwenden Sie zweiadrig abgeschirmtes Kabel, dessen zwei Abschirmungen an denselben Anschlußstift (⊥) gelötet werden müssen.
Die Drähte müssen bei den Ein- und Ausgangssteckern an gleichnumerierte Stifte gelötet werden, d. h. I mit I und II mit II, wobei ebenfalls die Lage der Zunge des Stecker-Gehäuses beachtet werden muß.
Der linke Kanal wird dem Eingang II und der rechte dem Eingang I zugeführt.

Ein kompletter Mischverstärker darf nur an einer Stelle mit dem Gehäuse verbunden (geerdet) werden, nämlich am Eingang des Zweifach-Summenverstärkers EB 7309 bzw. EB 7310. Falls Sie jedoch den Stereo-Ausgangsverstärker EB 7313 „separat" benutzen, muß der Knotenpunkt 2/12 mit dem Metall des Gehäuses und damit auch mit der Montage- und Frontplatte dieser Einheit verbunden werden.

An **beide Ausgänge** des Stereo-Ausgangsverstärkers EB 7313 können gleichzeitig die Stereo-Aussteuerungsanzeige EB 7314, ein Endverstärker und ein Tonbandgerät angeschlossen werden. Die entsprechende Verdrahtung finden Sie in Abb. 13. Dabei wird der linke Stecker auf die Ausgangsbuchsen des Stereo-Ausgangsverstärkers EB 7313 gesteckt, der flache Stecker rechts unten kommt auf die Eingangsbuchsen der Stereo-Aussteuerungsanzeige EB 7314. Die beiden Normbuchsen darüber sind mit den Symbolen Tonbandgerät (oben) und Endverstärker (Mitte) gekennzeichnet. Beachten Sie bitte die Belegung: Beim Endverstärker liegt der linke Kanal an Anschluß 3, der rechte an Anschluß 5. Für den Anschluß eines Tonbandgerätes benötigen Sie noch zwei gleiche Widerstände zwischen 470 kOhm und 1 MOhm. Diese werden wie folgt angeschlossen:

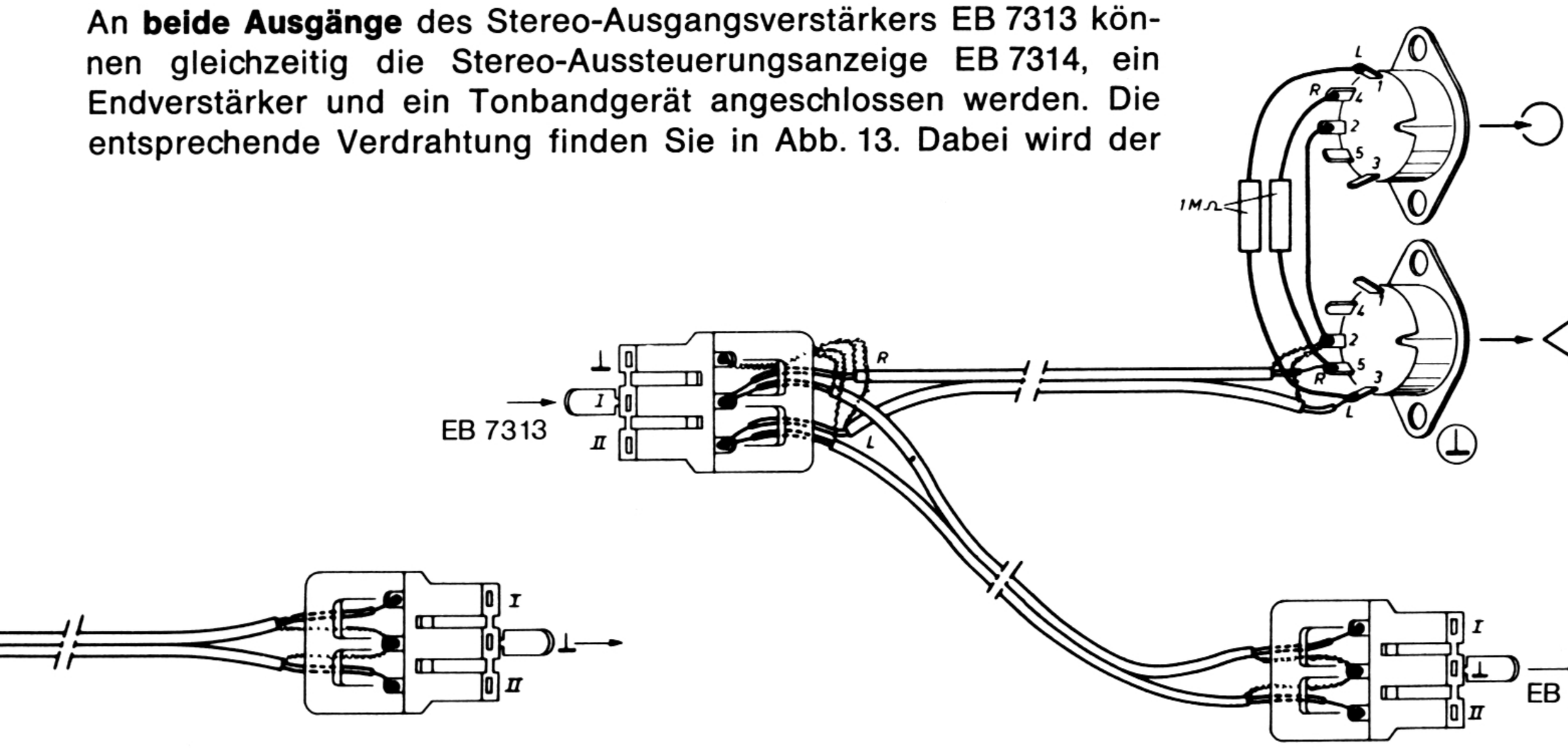


Abb. 13

Kanal	Buchse Endverstärker	Buchse Tonbandgerät	Verbindung
links	3	1	Widerstand
rechts	5	4	Widerstand
Masse	2	2	Draht

Verwenden Sie für die Verbindung zwischen Buchse und Steckern zweiadrig abgeschirmtes Kabel, die Buchse selbst soll mit der Montageplatte guten Kontakt haben (siehe Massezeichen im Kreis). Ziehen Sie deshalb die Schrauben fest an. Bauen Sie die beiden Normbuchsen so dicht nebeneinander wie möglich.
Der Ausgang des Stereo-Ausgangsverstärkers EB 7313 ist für Endverstärker mit einer Eingangsempfindlichkeit von 1 mW an 600 Ohm (entspricht 0,775 V) vorgesehen. Der Anschluß eines Endverstärkers mit höherer Eingangsimpedanz ist problemlos, während bei einem Endverstärker mit größerer Empfindlichkeit diese etwas reduziert werden müßte. Hat z. B. ein Endverstärker eine

Empfindlichkeit von 0,4 V, so muß in Serie zum Eingang je ein 82 kOhm Widerstand gelegt werden.
Da der Ausgang niederohmig ist, kann ohne weiteres ein längeres Kabel zum Endverstärker verlegt werden.

Einbau. Soll nicht das Mischpultgehäuse EB 7301 verwendet werden, sondern der Einbau in ein Gehäuse nach eigener Wahl erfolgen, so sind die Maße in Abb. 14 zu beachten.

Die Speisespannung ist zwar nicht kritisch, soll jedoch zwischen 18 und max. 24 V liegen und stabilisiert sein. Die Stromaufnahme beträgt für beide Kanäle zusammen etwa 14 mA. Der Plus- und Minus-Anschluß der gedruckten Schaltung kann direkt, ohne Glättungs- und Entkopplungsglieder, mit dem Stabilisierten Netzteil EB 7303 verbunden werden. Verwenden Sie dazu den mitgelieferten zweipoligen Stecker, der auf die zwei Stifte (+, — rechts unten in Abb. 4) paßt. Achten Sie darauf, daß auch die anderen Enden der Drähte richtig mit Plus bzw. Minus verbunden werden. Nehmen Sie deshalb für den Plus-Anschluß einen roten und für den Minus-Anschluß einen schwarzen Draht.

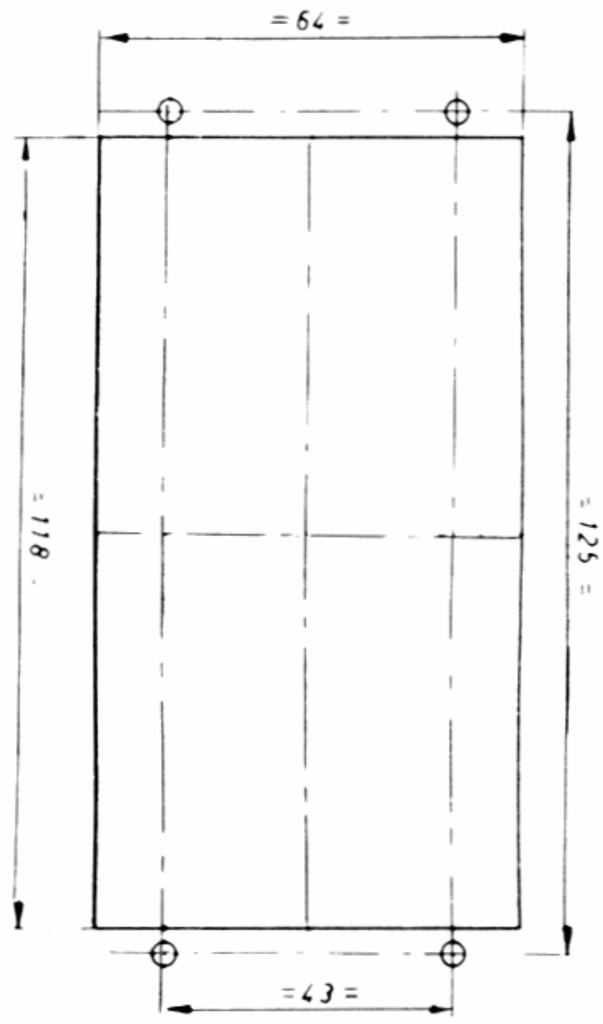


Abb. 14

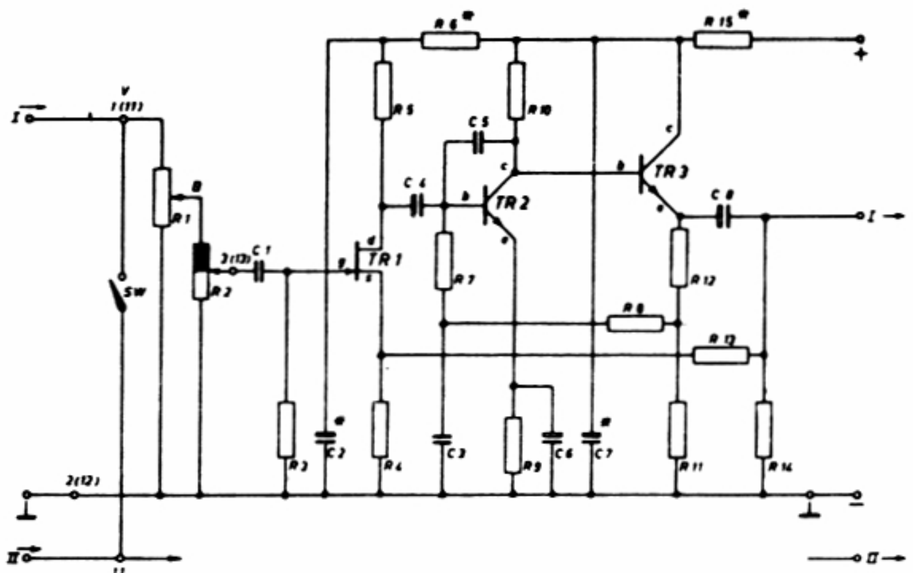


Abb. 15

Schaltbeschreibung

Das Schaltbild (Abb. 15) zeigt einen Kanal des Stereo-Ausgangsverstärkers EB 7313, der andere ist mit diesem identisch. Der Lautstärkeregler R 1/R 101 (Volumen) und der Balanceregler R 2/ R 102 befinden sich am Eingang. Der Mono/Stereo-Umschalter ist zwischen den heißen Enden des Potentiometers R 1/R 101, das sind die Anschlüsse 1 und 11, angeschlossen.
Bei geschlossenem Schalter liegt an den beiden Ausgängen des Stereo-Verstärkers ein Mono-Signal, und zwar die Summe der Eingangssignale I und II. Durch das Parallelschalten der Potentiometer R 1 und R 2 ergibt sich eine Eingangsimpedanz von etwa 50.000 Ohm. Deshalb wurde als erster Transistor ein Feldeffekttransistor (FET) benutzt, der eine sehr hohe Eingangsimpedanz hat. Gleichzeitig wird erreicht, daß ein kleiner Koppelkondensator C 1 benutzt werden kann, der verhindert, daß eine eventuell angeschlossene Aussteuerungsanzeige den Verstärker beeinflußt. Nach dem FET folgt eine Verstärkerstufe aus den direkt gekoppelten Transistoren TR 2 und TR 3. TR 3 ist als Emitterfolger geschaltet, wodurch sich eine sehr niedrige Ausgangsimpedanz ergibt. Die Gegenkopplung zur Herabsetzung von Verzerrungen erfolgt über R 13, während C 5 die Bandbreite begrenzt (Abb. 16). R 15/C 7 und R 6/C 2 sorgen für eine gute Entkopplung der Speisespannung.
Die markierten Punkte stimmen mit den Anschlußstiften auf der gedruckten Schaltung überein.

Allgemeine Anleitung zum Aufbau eines Mischverstärkers

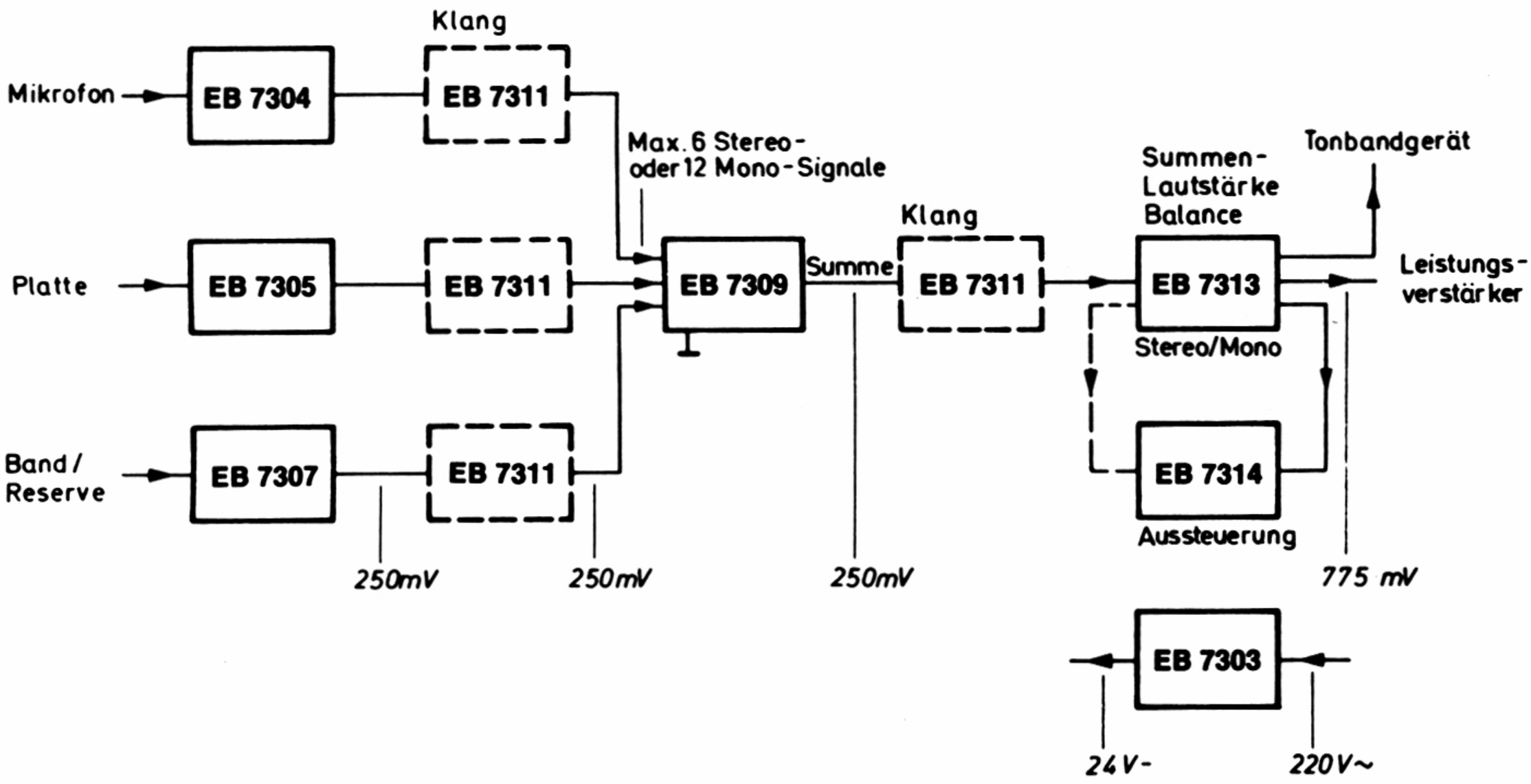
Systemaufbau

Die Bausteine für Mischverstärker EB 73 . . bilden ein Bausystem, mit dem sich, in Verbindung mit entsprechenden Endverstärkern, beliebige Übertragungsanlagen aufbauen lassen. Dabei erfüllen alle Bausätze die Anforderungen der DIN-Normen für HiFi-Geräte. Durch die einheitlichen Frontplattenmaße ist die Zusammenstellung des Systems einfach, und die Einheiten lassen sich leicht untereinander austauschen.

Mit dem Gehäusebausatz stehen z. Z. 14 unterschiedliche Baueinheiten zur Verfügung, die sich je nach Bedarf miteinander kombinieren lassen. Selbstverständlich sind für nicht belegte Gehäuseplätze Abdeckplatten erhältlich.

Das Blockschaltbild Abb. 1 zeigt das Beispiel eines Mischverstärkers mit 3 Eingängen. Die gestrichelt gezeichnete Klangregeleinheit kann wahlweise vor und/oder hinter dem Mischverstärker geschaltet werden.

In das Blockschaltbild Abb. 1 wurden die Zweifach-Ausführungen der Vorverstärker und Klangregeleinheiten eingezeichnet, d. h., mit diesen können Sie beide Kanäle getrennt regeln. Selbstverständlich läßt sich der Aufbau auch mit der Stereo-Ausführung der Vorverstärker ausführen, dann werden beide Kanäle gemeinsam geregelt. Sie müssen dann die Einheiten EB 7306, 7308 und 7312 benutzen.



Blockschaltung eines Mischpults mit drei Eingangsverstärkern **Abb. 1**

Zentrale Einheit ist der Zweifach-Summenverstärker EB 7309 bzw. EB 7310. An diesen Verstärker lassen sich 6 Vorverstärker anschließen, entsprechend 6 Stereo- bzw. 12 Mono-Kanälen. Die Vorverstärker für Plattenspieler bzw. Tonbandgeräte gibt es in zwei Ausführungen: 1. als Zweifach-Vorverstärker mit getrenntem Pegel- und Lautstärkeeinsteller für jeden Kanal und 2. in einer Stereo-Ausführung mit gemeinsamer Einstellmöglichkeit für Pegel- und Lautstärke des Stereo-Signals. Klangregeleinheiten (Zweifach- oder Stereo-Ausführung) können direkt hinter den Vorverstärker geschaltet werden, um eine separate Einstellmöglichkeit des Klangbilds eines Eingangssignals zu haben, oder nach dem Summenverstärker.

Die Gesamtlautstärke und die Balance sind mit dem Stereo-Ausgangsverstärker EB 7313 einstellbar. Das Ausgangssignal ist ausreichend groß, um jeden Stereo-Endverstärker auszusteuern. Es ist somit auch möglich, Lautsprecherboxen mit eingebautem Endverstärker (z. B. Philips MFB-Boxen) direkt anzuschließen.

Kombinationen. Einen weiteren Vorschlag, diesmal in Stereo-Ausführung finden Sie in Abb. 2. Selbstverständlich ist es auch hier möglich, mehr oder weniger Vorverstärker zu verwenden, diese nach Wahl in Zweifach- oder Stereo-Ausführung zu benutzen und Klangregeleinheiten entweder nach jedem oder nur bei bestimmten Vorverstärkern zu benutzen.

Um Ihnen beim Aufbau eines Ihren Wünschen entsprechenden Mischverstärkers wirklich freie Hand zu geben, ist die Verbindung der Einheiten untereinander denkbar einfach. Sie erfolgt mit einem Verbindungskabel, das mit den beiliegenden flachen Stekkern hergestellt wird. Sie brauchen dabei nur den Ausgang einer Einheit mit dem Eingang der nachfogenden Einheit zu verbinden.

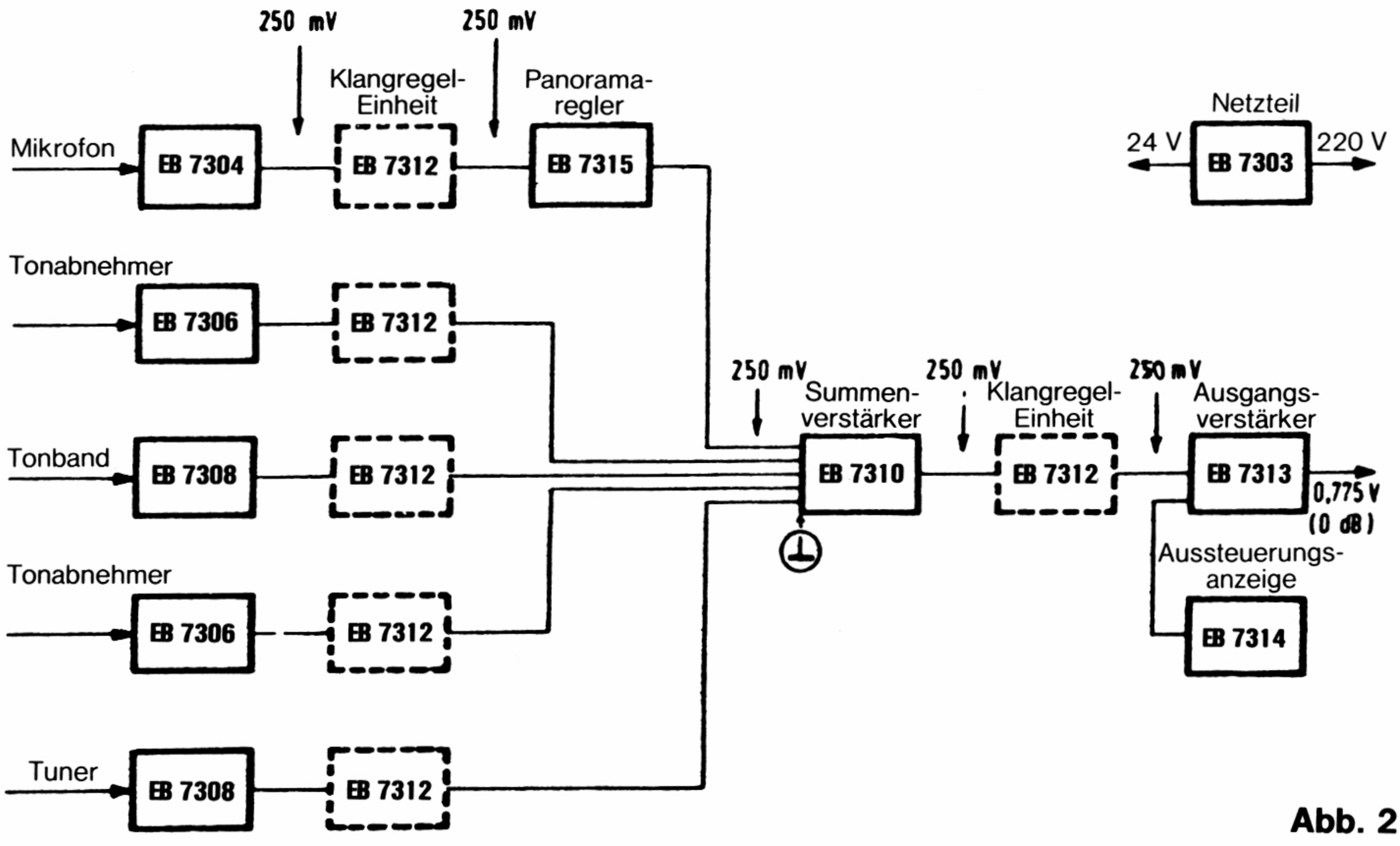
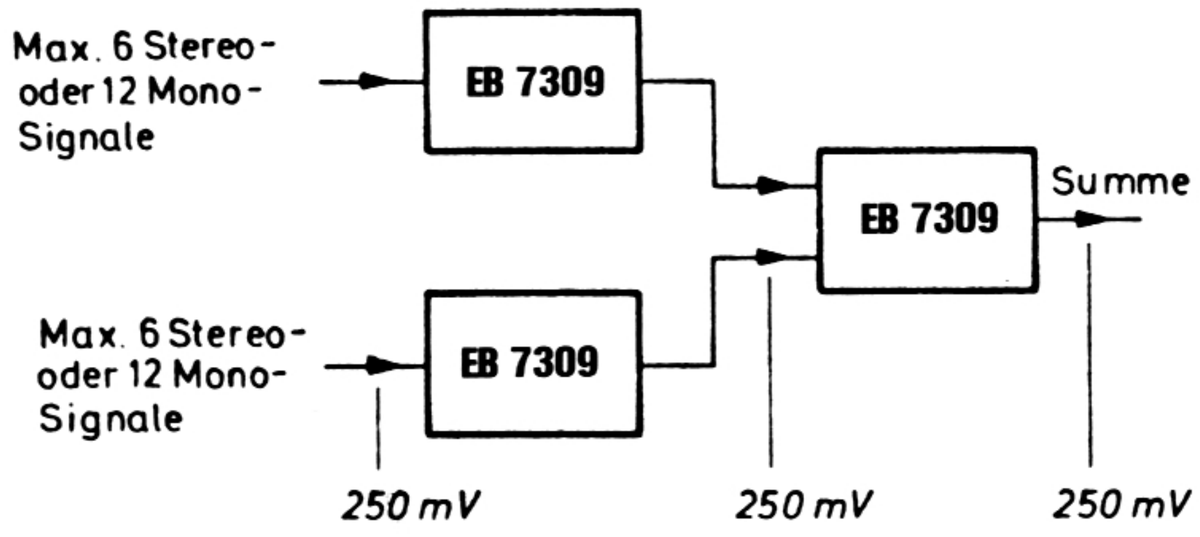


Abb. 2



Blockschaltung der Mischverstärker in Mischpulten mit mehr als sechs Eingangsverstärkern

Abb. 3

Größere Anlagen besitzen meist mehr als sechs Eingangs-Einheiten. In diesem Falle benötigen Sie mehrere Summenverstärker EB 7309, bzw. EB 7310.
Mit zwei Summenverstärkern können Sie elf Eingangs-Einheiten anschließen. Dabei werden sechs Eingangs-Einheiten an einen Zweifach-Summenverstärker (EB 7309/EB 7310) angeschlossen. Sein Ausgang wird einem Eingang des zweiten Summenverstärkers zugeführt, so daß hier noch fünf Eingänge für weitere Einheiten offen sind.

Mit drei Summenverstärkern können Sie bereits sechzehn Eingangseinheiten verwenden usw. Das Blockschaltbild zeigt diese Kombination (Abb. 3).

Tonbandgeräte-Ausgang. Das Signal für eine Tonbandaufnahme kann an verschiedenen Stufen des Mischverstärkers abgenommen werden.

1. Am Ausgang jedes Vorverstärkers bzw. am Ausgang der nachgeschalteten Klangregeleinheit. In diesem Falle können Sie nur die hier angeschlossene Signalquelle aufnehmen.

2. Am Ausgang des Zweifach-Summenverstärkers EB 7309/EB 7310 bzw. am Ausgang der nachgeschalteten Klangregeleinheit. In diesem Falle nehmen Sie das gemischte Signal aller Eingangs-Signalquellen auf. Diese Belegung hat den Vorteil, daß Sie unabhängig von der Lautstärke des Endverstärkers mitschneiden können (Abb. 4).

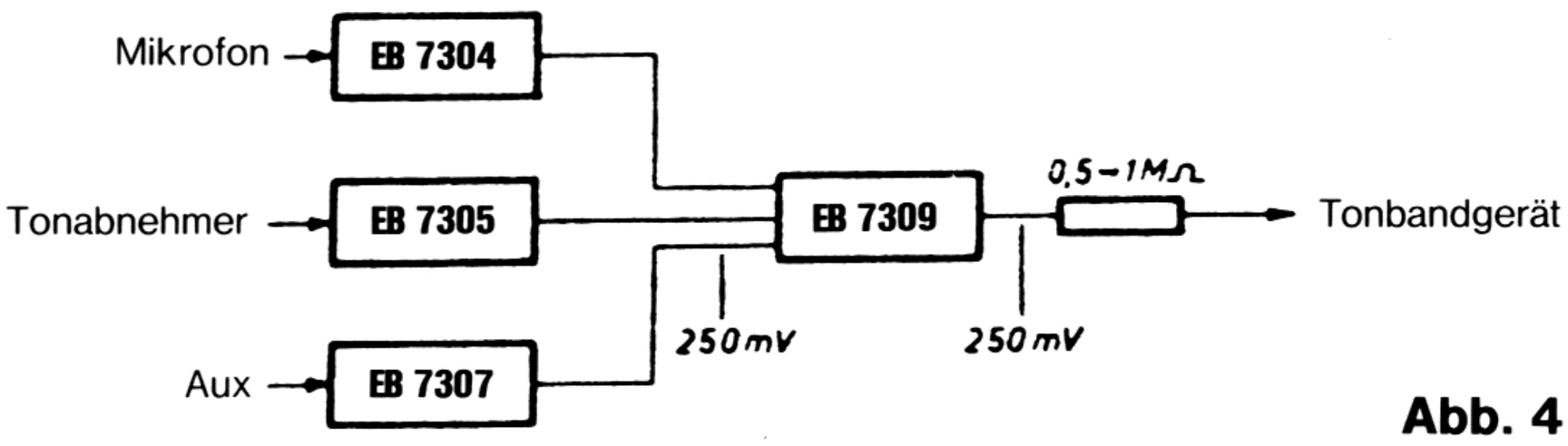


Abb. 4

3. Am Ausgang des Ausgangs-Verstärkers EB 7313. Sie können jetzt die Gesamt-Lautstärke für die Tonbandaufnahme regeln. Der angeschlossene Endverstärker wird aber in gleicher Lautstärke mitlaufen.

4. Sie benutzen zwei Ausgangs-Verstärker EB 7313, einen für die Tonbandaufnahme, den zweiten für den Endverstärker. Sie sind dann bei der Mithör-Lautstärke unabhängig von der Tonband-Aufnahme.
Nachdem Sie sich entschieden haben, von welchem Punkt der Anlage Sie zu dem Tonbandgerät gehen wollen, schließen Sie hier pro Kanal einen Widerstand von etwa 1 MOhm an.

Einen **kombinierten Tonband-Ein-/Ausgang** können Sie herstellen, wenn Sie das für die Aufnahme bestimmte Signal über 1 MOhm-Widerstände der fünfpoligen Normbuchse zuführen. Der linke Kanal belegt den Anschluß 1, der rechte den Anschluß 4. Bei längeren Verbindungen zwischen dem Ausgang der Einheit und der Normbuchse sollten Sie zweipolig-abgeschirmtes Kabel verwenden, dessen Abschirmung Sie an den Anschluß 2 löten. Es ist vorteilhaft, wenn Sie die 1 MOhm-Widerstände an die Normbuchse löten. Die Anschlüsse 3 und 5 der Normbuchse werden mit dem Eingang des Zweifach-Vorverstärkers EB 7307 oder des Stereo-Vorverstärkers EB 7308 verbunden. Durch diese Kombination brauchen Sie für die Verbindung zum Tonbandgerät für Aufnahme und Wiedergabe nur ein handelsübliches Verbindungskabel.

Das **Abhören** der Signale über einen Endverstärker ist möglich. Wenn Sie diesen Abhörverstärker über einen Vorwahlschalter mit den heißen Leitungen der Lautstärkeregler der einzelnen Eingangs-Vorverstärker verbinden, können Sie diese Eingänge auch bei heruntergeregeltem Lautstärkeregler vorab hören. Benutzen Sie bei den verschiedenen Vorverstärkern die folgenden Anschlußpunkte:

EB 7304 — Lötösen 4 und 14 der gedruckten Schaltung
EB 7305/7306 — die Mittelanzapfung der Potentiometer R 15 und R 115
EB 7307/7308 — Lötösen 4 und 14 der gedruckten Schaltung

Die Eingangsimpedanz des Abhör-Verstärkers soll mindestens 100 kOhm bei einer Empfindlichkeit von etwa 250 mV betragen. Geeignet wäre z. B. der 2-Watt-IC-Verstärker EB 7408, an den ein Kopfhörer oder ein 8-Ohm-Lautsprecher angeschlossen werden kann. Für Stereo-Mithören benötigen Sie zwei dieser Verstärker. Wenn Sie diesen Verstärker nur mit einem hochohmigen Kopfhörer betreiben, ist der Stromverbrauch so niedrig und konstant, daß die Speisespannung mit einem Serien-Widerstand (1,5 kΩ, 1 Watt) von der 24 V Speisespannung des Mischverstärkers abgenommen werden kann.

Die Anordnung der Einheiten untereinander ist nicht kritisch. Sie sollten jedoch, um auf jeden Fall Brumm-Störungen zu vermeiden, die empfindlichen Eingangs-Vorverstärker für Mikrofon und Plattenspieler und den Summenverstärker nicht in der Nähe des Netzteils einbauen. Wenn Sie dies berücksichtigen, haben Sie völlig freie Hand bei der Gestaltung Ihres Mischverstärkers. Bauen Sie daher die Einheiten in logischer Reihenfolge neben- oder übereinander. Das Mischpultgehäuse EB 7301 ist speziell für diese Einheiten konstruiert und kann maximal 12 (EB 7314 zählt doppelt) aufnehmen.
Auch bei den Eingangsbuchsen an der Rückwand des Gehäuses sollten Sie darauf achten, daß sie möglichst weit von dem Netzteil entfernt eingebaut werden. Die Ausgänge sind wegen ihres höheren Pegels und der niedrigeren Impedanz nicht so brummempfindlich.

Die Erdung der Schaltung des kompletten Mischverstärkers darf nur an einem Punkt erfolgen, nämlich am Eingang des Zweifach-Summenverstärkers EB 7309/EB 7310. Verbinden Sie den Massepunkt ⊥ mit dem Metall des Gehäuses. Wenn Sie mehrere Summenverstärker benutzen, darf die Masseverbindung nur mit dem letzten Verstärker hergestellt werden.

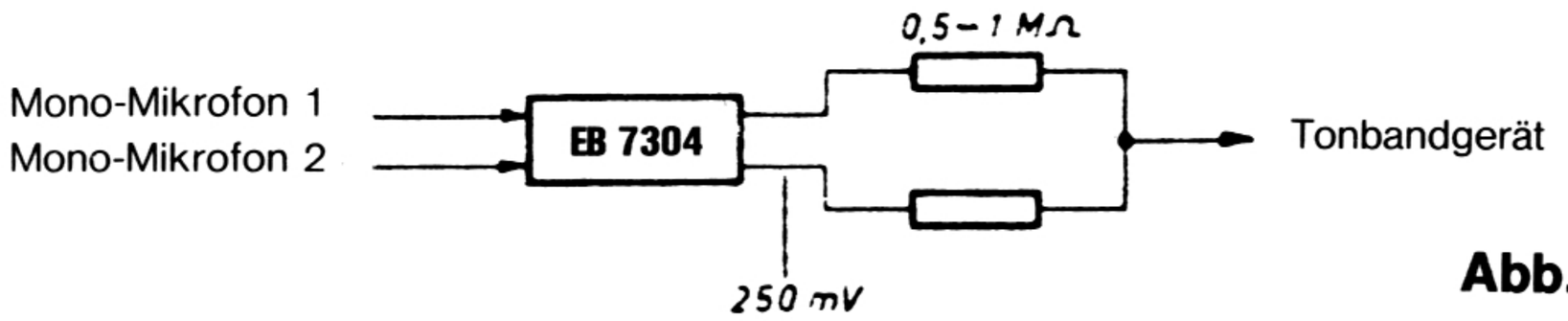


Abb. 5

Andere Anwendungen der Mischeinheiten als in einem kompletten großen Mischverstärker sind selbstverständlich auch möglich. In Abb. 4 wird z. B. ein einfacher Stereo-Mischverstärker gezeigt, mit dem man sehr gut Tonband- oder Cassetten-Aufnahmen herstellen kann. Die Vorverstärker-Einheiten sind dabei mit dem Zweifach-Summenverstärker verbunden, der das Mischsignal über einen 1 MOhm-Widerstand (pro Kanal) an den Tonband-Eingang, den sogenannten Dioden-Eingang, abgibt.
Abb. 5 zeigt den Anschluß des Zweifach-Mikrofon-Verstärkers EB 7304 über zwei 1 MOhm-Widerstände für eine Mono-Tonbandaufnahme.
Eine weitere Kombination wäre z. B. Tonabnehmer-Vorverstärker (EB 7305/EB 7306), Klangregeleinheit (EB 7311/EB 7312) – Endverstärker. Weil so unendlich viele Kombinationen möglich sind, können sie nicht alle gezeichnet werden.

Endverstärker mit einer Eingangsimpedanz von mindestens 50 kOhm und einer Empfindlichkeit von 0,775 V für Voll-Aussteuerung lassen sich entweder an den Zweifach-Summenverstärker EB 7309 oder EB 7310 oder an den Stereo-Ausgangsverstärker EB 7313 anschließen. Diese Ausgänge können aber auch direkt mit aktiven Lautsprecher-Boxen – PHILIPS MFB-Boxen – verbunden werden.

Der Panoramaregler ermöglicht es, zwei Mikrofonen einen willkürlichen Standort im Stereo-Bild zu geben- unabhängig von ihrem tatsächlichen Aufstellungsort. D. h. der Ton jedes Mikrofons kann in jeder Lage zwischen ganz links und ganz rechts wiedergegeben werden.

Programmübersicht

	Zweifach (jeder Kanal einzeln einstellbar)		**Stereo** (beide Kanäle gemeinsam einstellbar)
Mikrofon-Vorverstärker	EB 7304		–
Tonabnehmer-Vorverstärker	EB 7305		EB 7306
Vorverstärker	EB 7307		EB 7308
Summenverstärker	EB 7309/EB 7310		–
Klangregeleinheit	EB 7311		EB 7312
Ausgangsverstärker	–		EB 7313
Aussteuerungsanzeige	EB 7314		–
Panoramaregler	EB 7315		–
Mischpultgehäuse		EB 7301	
Frontplatte		EB 7302	
Netzteil		EB 7303	

Technische Daten

Zweifach / Stereo	EB 7304	EB 7305 / EB 7306	EB 7307 / EB 7308	EB 7309 / EB 7310	EB 7311 / EB 7312	EB 7313	EB 7314	EB 7315	
1. Vestärkungsfaktor	500	100	8	1	1	4	–	–	×
2. Nenn-Eingangsspannung	0,5	2,5	30	250	250	200	>100	250	mV
3. Max. Eingangsspannung	0,35	0,05	20	6	6	1,5	20	6	V
4. Eingangsimpedanz	2,2	47	1000	100	120	50	>47	100	KOhm
5. Nenn-Ausgangsspanng.	250	250	250	250	250	775	–	250	mV
6. Max. Ausgangsspannung	5	5	6	6	6	6	–	6	V
7. Baß-Wiedergabe (–3 dB Punkt)	45	<20	<20	<20	<20	25	25	<20	Hz
8. Höhen-Wiedergabe (–3 dB Punkt)	17	>30	80	100	>100	100	20	100	KHz
9. Verzerrung bei Nenn-Ausgangsspannung	<0,05	<0,05	<0,05	<0,03	<0,05	<0,05	–	–	%
10. Verzerrung bei max. Ausgangsspannung	0,2	0,12	0,08	0,1	0,12	0,13	–	–	%
11. Störspannungsabstand bei Nenn-Ausg.-Spanng.	–59	–70	–76	–95	–80	–91	–	–	dB
12. Transistoren	8	6	6	4	6	6	4	–	Stück
13. Speisespannung	24	24	24	24	24	24	24	–	V
14. Stromaufnahme	15	9	5	7	17	14	25	–	mA
15. Abmessungen	133x63	133x63	133x63	–	133x63	133x63	133x63	133x63	mm
16. Einbautiefe	55	55	55	–	55	55	60	ca. 55	mm
17. Schiebepotentiometer	2	2/1	2/1	–	–/2	2	–	2	Stück
18. Drehpotentiometer	2	2/1	2/1	–	4/–	–	–	–	Stück