

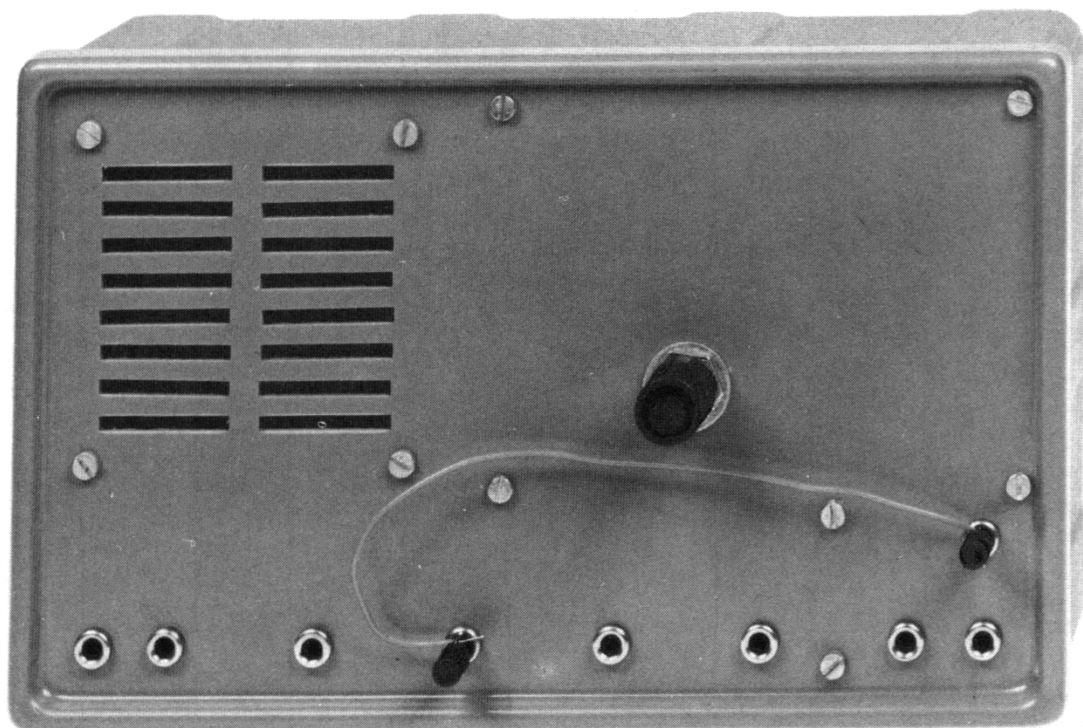
PHILIPS



Hobby-Elektronik

Elektronische Orgel

EB 1102



Herausgegeben von der Deutschen Philips GmbH
Abt. Technische Spielwaren, 2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7

© Deutsche Philips GmbH, Abt. Technische Spielwaren
Hamburg – 1974
Technische Änderungen vorbehalten.

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck und
fotomechanische Wiedergabe – auch aus-
zugsweise – nicht gestattet.

Wir übernehmen keine Gewähr, daß die in
dieser Anleitung enthaltenen Angaben frei
von Schutzrechten sind.

Die elektronische Orgel aus der Reihe Philips Hobby-Elektronik bietet die Möglichkeit, ein einfaches elektronisches Musikinstrument zu bauen, und sich so in das vielseitige Gebiet der elektronischen Musikerzeugung einzuarbeiten. Außerdem läßt sich diese Orgel auch als Tongenerator einsetzen. Der vorliegende Bausatz EB 1102 enthält alle benötigten Bauteile. Mit einem Lötkolben und etwas Geschick läßt sich daraus innerhalb kurzer Zeit eine funktionfähige Anlage aufbauen.

Liste der Einzelteile

Bezeichnung	Abb.- Nr.	Bestell- Nr.	Inhalt
Gehäuse-Oberteil	1	349.1141	1
Gehäuse-Unterteil	2	1145	1
Printplatte	3	1158	1
Lautsprecher 150 Ω	4	1013	1
Transistor:			
T ₁ BC 238 *	5	1160	1
T ₂ BC 238 *	5	1160	1
T ₃ BC 238 *	5	1160	1
Polyester-Kondensator:			
C ₂ 0,022 μ F *	6	1005	1
C ₃ 0,047 μ F *	6	1005	1
C ₄ 0,047 μ F *	6	1005	1
C ₅ 0,1 μ F *	6	1005	1
Elektrolyt-Kondensator:			
C ₁ 4 μ F *	7	1006	1
Potentiometer mit Schalter:			
R ₁₇ 10 k Ω *	9	1011	1
Widerstand:			
R ₁ 10 k Ω 1/4 W (braun, schwarz, orange, gold) *	8	1004	1
R ₂ 10 k Ω 1/4 W (braun, schwarz, orange, gold) *	8	1004	1
R ₃ 22 k Ω 1/4 W (rot, rot, orange, gold) *	8	1004	1
R ₅ 10 k Ω 1/4 W (braun, schwarz, orange, gold) *	8	1004	1
R ₆ 10 Ω 1/4 W (braun, schwarz, schwarz, gold) *	8	1004	1
R ₇ 470 Ω 1/4 W (gelb, lila, braun, gold) *	8	1004	1
R ₈ 47 k Ω 1/4 W (gelb, lila, orange, gold) *	8	1004	1
R ₉ 220 Ω 1/4 W (rot, rot, braun, gold) *	8	1004	1
R ₁₀ 47 Ω 1/4 W (gelb, lila, schwarz, gold) *	8	1004	1
R ₁₁ 100 Ω 1/4 W (braun, schwarz, braun, gold) *	8	1004	1
R ₁₂ 180 Ω 1/4 W (braun, grau, braun, gold) *	8	1004	1
R ₁₃ 270 Ω 1/4 W (rot, lila, braun, gold) *	8	1004	1
R ₁₄ 270 Ω 1/4 W (rot, lila, braun, gold) *	8	1004	1
R ₁₅ 560 Ω 1/4 W (grün, blau, braun, gold) *	8	1004	1
R ₁₆ 1 k Ω 1/4 W (braun, schwarz, rot, gold) *	8	1004	1
Trimm-Potentiometer			
R ₄ 10 k Ω *	10	1040	1
Isolierter Draht	11	1017	4 m
Batterieanschlußklemme	13	1133	4
Schraube M 3 x 30	17	1139	4
Schraube M 3 x 8	15	1036	4
Schraube M 3 x 12	16		2
Mutter, viereckig	20	1033	19
Mutter für Potentiometer	21		1
Unterlegscheibe für Potentiometer	22	1034	1
Madenschraube	18	1032	1
Haarnadelfeder	26	1020	4
Telefonbuchse mit Mutter	23	1147	9
Stecker	24	6020	2
Drahtbügel für Stecker	25	6021	2
Abstandsstücke 8 x 1,5 mm	14	1056	2
Knopf für Potentiometer	19	1025	1
Gummiband für Batteriebefestigung	27	1028	2
Lötzinn	12	1146	1 m
Bauanleitung			1
* oder Ersatzwert			

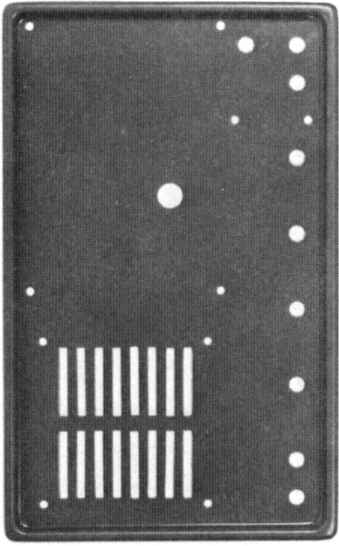


Abb. 1

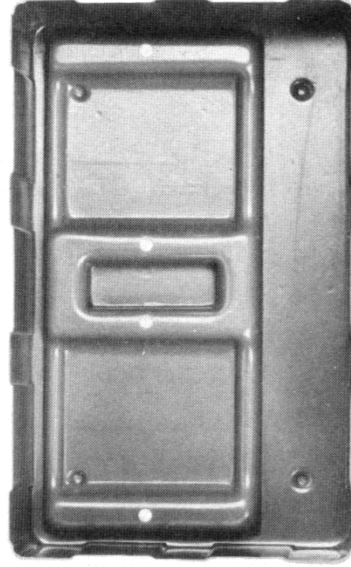


Abb. 2

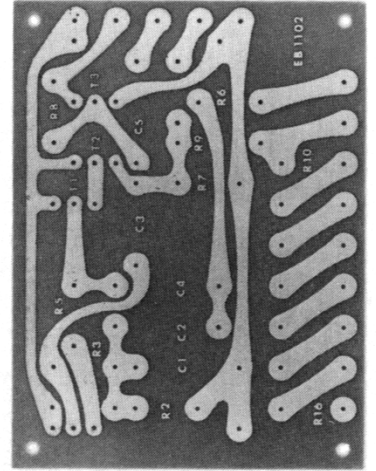
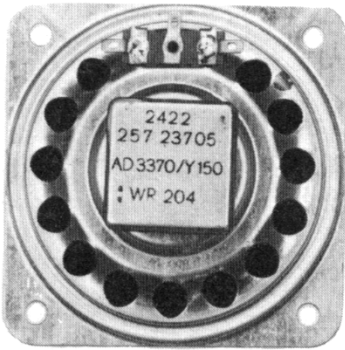


Abb. 3



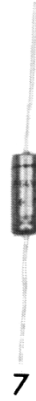
4



5



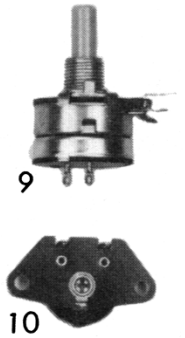
6



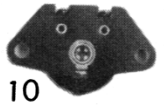
7



8



9



10



11



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



24



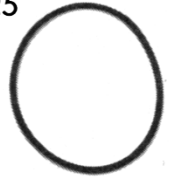
25



26



23



27

Abb. 4-27

A. Lötanleitung

Löten ist einfach, wenn folgende Regeln beachtet werden:

1. Bitte niemals Lötpasten oder Lötlösung verwenden. Diese enthalten eine Säure, die die Einzelteile und die gedruckte Verdrahtung zerstört.
2. Nur das beiliegende Lötzinn SN60, d. h. 60% Zinn und 40% Blei mit Kolophoniumkern verwenden.
3. Für alle Lötungen eignet sich ein kleiner elektrischer LötKolben – ungefähr 30 W – mit Lötstift.
Ein schwerer, heißer Kolben könnte die gedruckte Verdrahtung von der Printplatte ablösen.
Zu langes Löten führt ebenfalls zum Ablösen der Kupferbahnen.
4. Gutes Löten geht schnell. Man legt das Kolophonium-Lötzinn und den heißen Lötstift zusammen an die Verbindungsstelle Bauteil – gedruckte Verdrahtung. Dann kann beobachtet werden, wie das Kolophonium ausfließt und nach ca. 3 Sek. genug Lötzinn geschmolzen ist. Das Lötzinn fortziehen und noch einen Augenblick warten, bis das Lötzinn die ganze Lötfläche bedeckt, dann kann der LötKolben abgehoben werden. Die Lötverbindung ist nun fertig.
5. Bitte darauf achten, daß sich mindestens 5 Sek., nachdem der LötKolben weggenommen worden ist, nichts bewegt. Das Lötzinn ist erst dann richtig erhärtet, wenn die glänzende Oberfläche plötzlich matt geworden ist.
6. Es ist absolut unmöglich, mit einem schmutzigen Lötstift gut zu löten. Daher muß man nach dem Löten Schmutz und überflüssiges Lötzinn schnell mit einem Tuch oder nassem Schwamm von der Spitze abwischen.
7. Die Anschlußdrähte der Einzelteile sind im Prinzip „lötfertig“. Es kann jedoch sein, daß manche Drähte nicht ganz frei von Isoliermaterial sind.
Es ist dann vorsichtig abzukratzen. Wenn man keine Erfahrung im Löten hat, ist es zweckmäßig, erst einmal an wertlosem Material zu üben. Lötzinn, wie bereits erwähnt, und ein paar Meter verzinnter Kupferdraht, von ca. 1 mm Durchmesser, sind dazu erforderlich.
Man schneidet den Draht in kurze Stücke, wie jeweils in der Abb. 28 angegeben, und versucht, die dort gezeigten Figuren zusammenzulöten. Sechs solcher Figuren sind herzustellen und dann anschließend zu einem Würfel zusammenzulöten (Abb. 29). Es ist gar nicht so schwer, wie es aussieht. Man sollte es ruhig einmal probieren.
Nach dieser Übung können ohne Bedenken alle notwendigen Lötarbeiten beim Herstellen dieser Wechselsprechanlage ausgeführt werden.

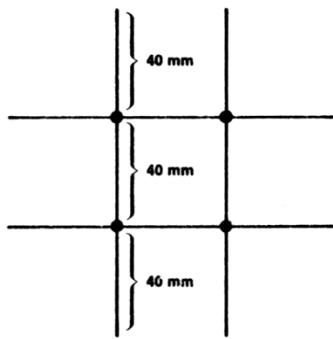


Abb. 28

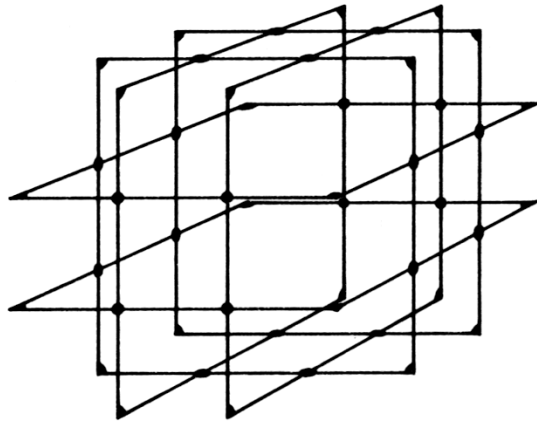


Abb. 29

B. Zusammenbau Printplatte

Auf der Printplatte wird der größte Teil der Bauelemente festgelötet. Drahtverbindungen zwischen diesen Bauelementen müssen deshalb nicht hergestellt werden, weil aufgedruckte Leiterbahnen als Verbindungen bereits vorhanden sind. Besondere Sorgfalt muß also auf das Festlöten der Bauteile verwandt werden, damit die Anlage später einwandfrei funktioniert.

Alle Bauelemente werden von der nicht bedruckten Seite eingesteckt und auf der bedruckten festgelötet. Auf der Printplatte ist die Lage jedes Bauelementes vorgeschrieben; die Anordnung der Einzelteile ist aus Abb. 30 ersichtlich.

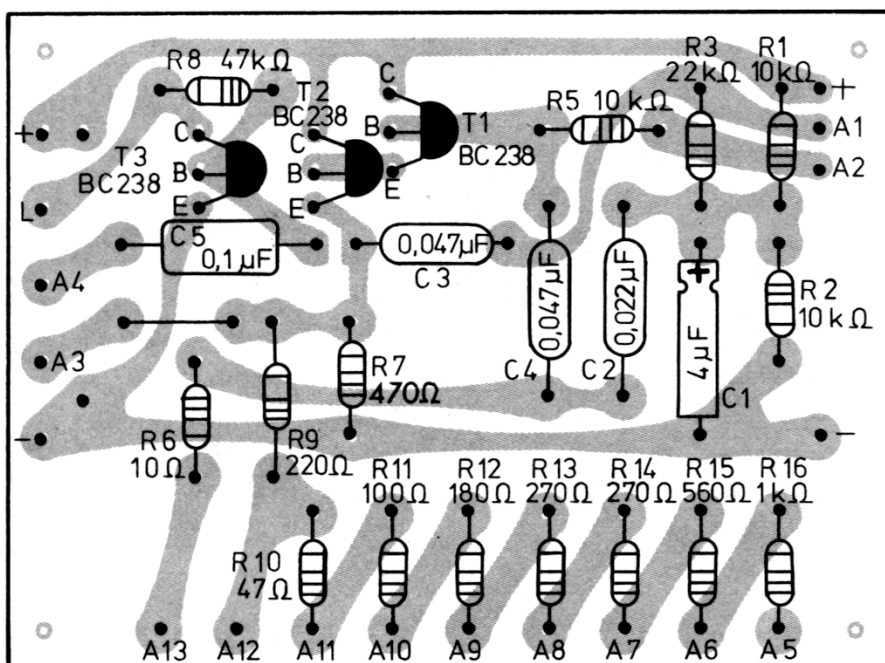


Abb. 30

Es ist ratsam, mit dem Einbau der Widerstände zu beginnen, da sie am unempfindlichsten gegen die Hitze einwirkung des LötKolbens sind.

Die Anschlußdrähte biegt man so rechtwinklig ab, daß sich der Widerstand, wenn die Drähte hindurchgesteckt werden, genau zwischen den bezeichneten Löchern befindet. Von der bedruckten Seite hält man die verzinnte Spitze des LötKolbens unten an den Anschlußdraht, bis das Zinn punktförmig auf die Leiterbahn läuft. Nach dem Erstarren werden die überstehenden Drahtenden mit einer Kneifzange oder einem Seitenschneider abgeschnitten. In der gleichen Weise lötet man die anderen Widerstände und die Kondensatoren fest. Beim Einbau des Elektrolyt-Kondensators C 1 muß man unbedingt darauf achten, daß der Pluspol – markiert durch eine Rille im Gehäuse – richtig eingesetzt wird. Der entsprechende Anschluß ist in Abb. 30 mit einem „+“ gekennzeichnet.

Besondere Vorsicht ist beim Einbau der Transistoren geboten. Die drei Anschlüsse E (Emitter), B (Basis) und C (Kollektor) dürfen unter keinen Umständen verwechselt werden (Abb. 31). Außerdem ist beim Festlöten zu beachten, daß die Lötspitze die Anschlußdrähte des Transistors nur kurzzeitig berührt, da Transistoren sehr hitzeempfindlich sind.

2. **Montage im Gehäuse-Oberteil**

Printplatte, Lautsprecher, Potentiometer mit Schalter, Trimm-Potentiometer und Telefonbuchsen sind gemäß Abb. 32 in das Gehäuse-Oberteil einzubauen.

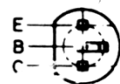


Abb. 31

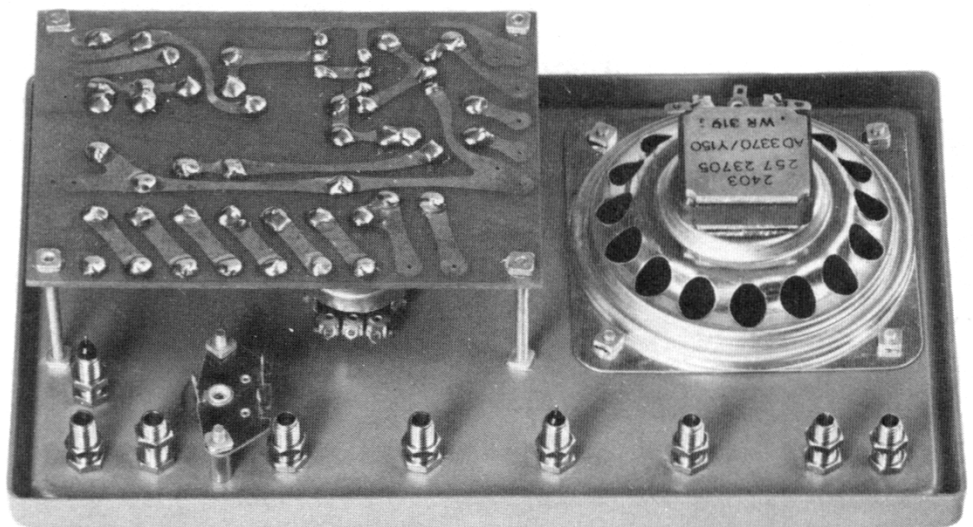


Abb. 32

Das Trimm-Potentiometer ist mit den Schrauben M 3 x 12 (Abb. 16) unter Verwendung der Abstandsstücke (Abb. 14) und 2 Muttern (Abb. 20) zu befestigen.

Mit 4 Schrauben M 3 x 8 (Abb. 15) und 4 Muttern setzt man den Lautsprecher in das Gehäuseoberteil.

Für das Potentiometer ist zusätzlich eine Unterlegscheibe notwendig. Der Knopf zum Regeln des Potentiometers ist nach Abb. 33 auf der Achse zu befestigen.

Bei der Montage der fertig verdrahteten Printplatte sind zunächst 4 Schrauben M 3 x 30 (Abb. 17) mit Muttern im Gehäuse-Oberteil festzuschrauben. 4 weitere Muttern dreht man ca. 3,5 mm auf das Gewinde der Schrauben. Die Printplatte wird nun (die Bauteilseite ist zum Gehäuse-Oberteil gerichtet) mit den Befestigungslöchern auf die Schrauben gedrückt und mit den restlichen Muttern gesichert.

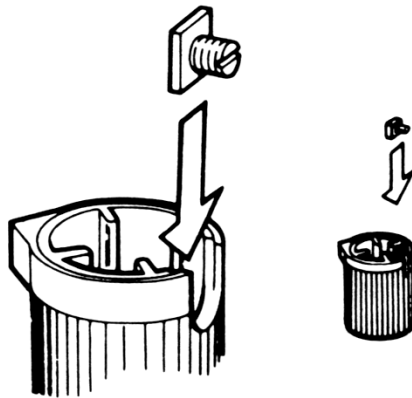


Abb. 33

3. Drahtverbindungen

Alle Bauelemente im Gehäuse-Oberteil müssen abschließend noch durch Drähte verbunden werden. Außerdem führen zwei Leitungen zu den Batterien im Gehäuse-Unterteil. Die Abb. 34 zeigt, welche Anschlußpunkte miteinander zu verdrahten sind. Die Befestigung der Drähte erfolgt wieder durch Löten.

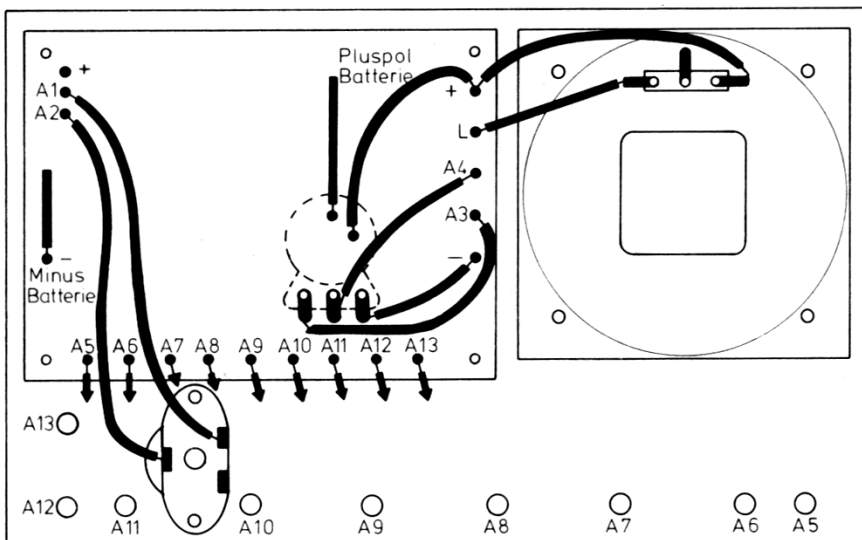


Abb. 34

4. Batterieanschluß

Die Stromversorgung übernehmen zwei 4,5-V-Batterien (z. B. Philips 3 R 12 ST), die im Gehäuse-Unterteil durch Gummibänder gehalten werden. Dazu steckt man das Gummiband durch ein Loch und hakt außen eine Haarnadelfeder ein; entsprechend befestigt man im zweiten Loch die zweite Haarnadelfeder (Abb. 35).

Die Batterien schiebt man unter das Gummiband.

Die Batterieanschlußklemmen werden folgendermaßen festgelötet:

1. An die Zuleitung vom Minuspol (linker Lötanschluß auf der Printplatte) wie aus Abb. 34 ersichtlich ist.
2. An den oberen Schalteranschluß des Potentiometers (Abb. 34).
3. Ferner an zwei Klemmen an den Enden eines ca. 15 cm langen Drahtstückes. Diese Verbindung dient zum Überbrücken der beiden Batterien (Abb. 36).

Abschließend muß noch der Minuspol der Printplatte mit dem freien Minuspol der einen Batterie, der Potentiometeranschluß mit dem Pluspol der anderen verbunden werden (Abb. 36). Die Batterieanschlüsse dürfen auf gar keinen Fall vertauscht werden.

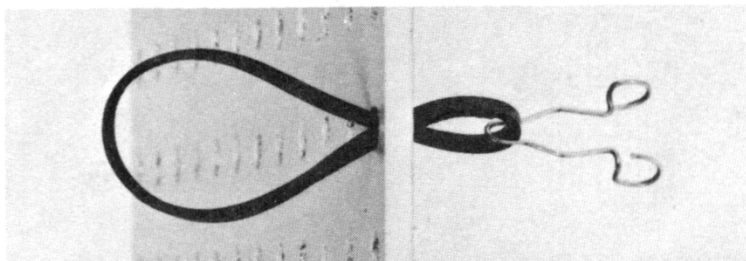


Abb. 35

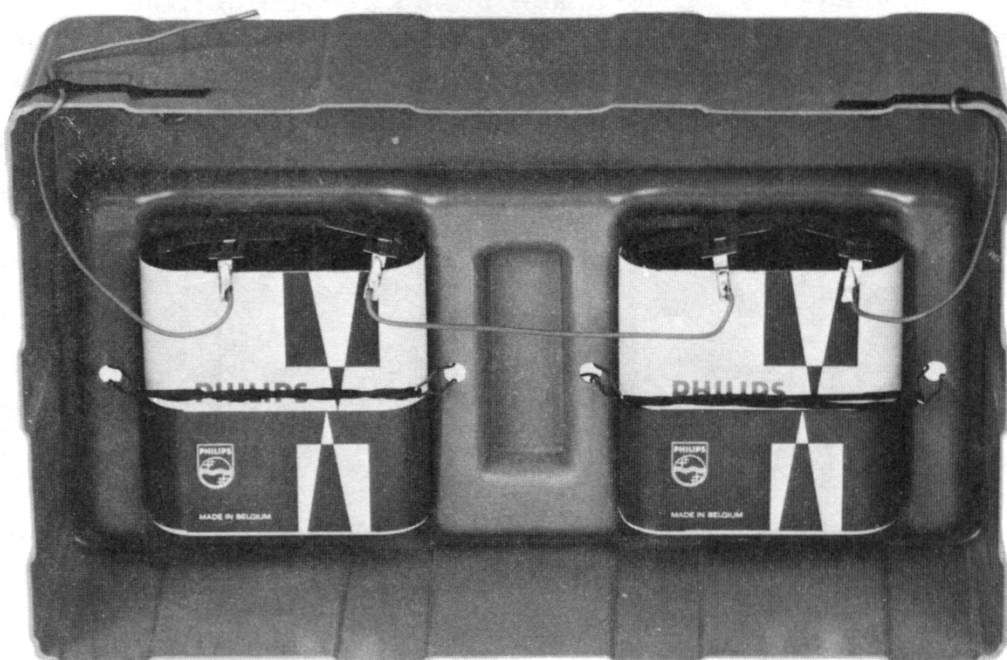


Abb. 36

C. Inbetriebnahme

Um das Gerät in Betrieb zu nehmen, wird der Knopf des Potentiometers nach rechts gedreht.

Zwischen der Telefonbuchse A 13 und A 5 ist eine Drahtverbindung mit Steckern herzustellen.

Die Stecker sind nach Abb. 37 und 38 zusammensetzen. Aus dem Lautsprecher ist ein Ton zu hören, der in der Höhe mit dem Trimpotentiometer einzustellen ist. Mit dem Potentiometer läßt sich die Lautstärke regeln. Die elektronische Orgel wird durch Verbinden der Telefonbuchse A 13 mit einer der anderen Buchsen gespielt, wobei A 5 der tiefste und A 12 der höchste Ton ist.

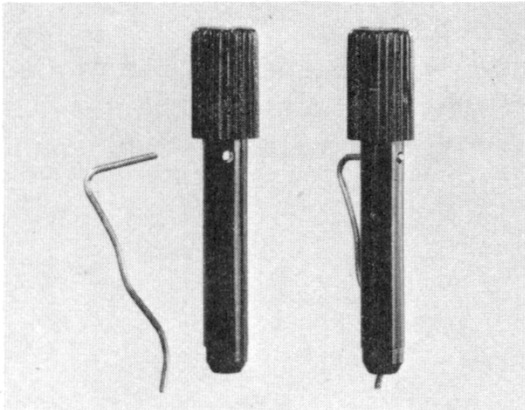


Abb. 37

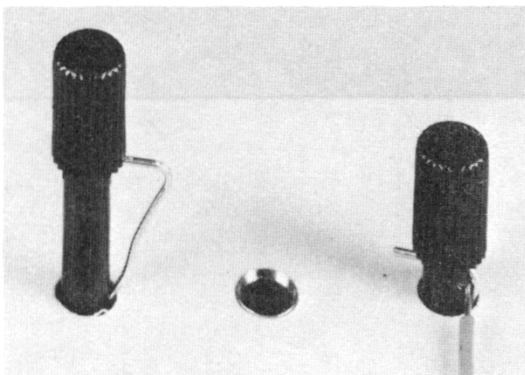


Abb. 38

D. Weitere Verwendungsmöglichkeiten des Gerätes

Das Gerät läßt sich auch als Tongenerator zur Prüfung von Verstärkern einsetzen. Dazu ist das Tonfrequenzsignal über einen Kondensator von 0,1 μF vom Punkt L und dem Minuspol der Batterie dem Gerät zu entnehmen.

E. Schaltungsbeschreibung

Diese Schaltung besteht aus einem Doppel-T-Filter (R_3, R_4, R_5, R_6 mit den Serienwiderständen R_9 bis R_{16} sowie C_2, C_3, C_4) als frequenzbestimmende Elemente und dem galvanisch gekoppelten Gleichspannungsverstärker mit den Transistoren T_1 und T_2 . Den Arbeitspunkt dieses Verstärkers bestimmen der Basisspannungsteiler R_1, R_2 , der für Wechselspannungen mit dem Elektrolyt-Kondensator C_1 kurzgeschlossen ist, und der Emitterwiderstand R_7 .

Da zwischen der Basis von T_1 und dem Emitter von T_2 keine Phasenverschiebung auftritt und für eine ganz bestimmte Frequenz bei einem Doppel-T-Filter keine Phasenverschiebung vorhanden ist, schwingt diese Anordnung. Die Tonhöhe wird durch die Widerstände R_9 bis R_{16} bestimmt. Beim Spielen wird der Widerstand R_6 mit einem der Serienwiderstände verbunden.

Die am Emitterwiderstand R_6 entstehende Tonfrequenzspannung liegt auch am Lautstärkeregler R_{17} , dessen Schleifer über den Kondensator C_5 das Signal dem Endverstärker T_3 zuführt und den Lautsprecher aussteuert.

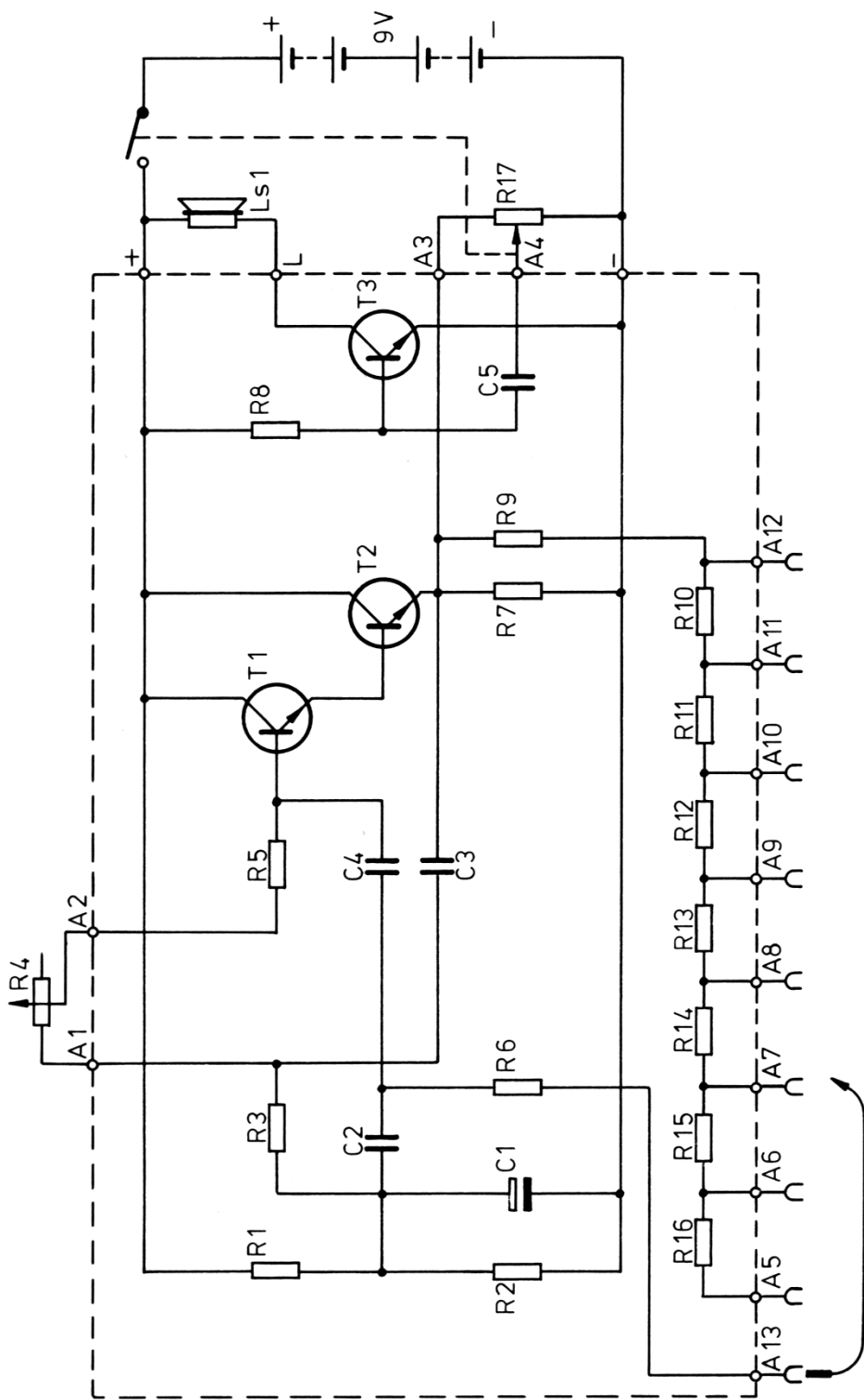
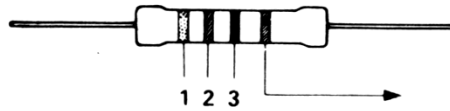


Abb. 39

Farbcode für Widerstände



Toleranz gold 5%
und silber 10%

Farbe	Erster Farbring	Zweiter Farbring	Dritter Farbring
schwarz	0	0	—
braun	1	1	0
rot	2	2	00
orange	3	3	000
gelb	4	4	0 000
grün	5	5	00 000
blau	6	6	000 000
lila	7	7	
grau	8	8	
weiß	9	9	

Auf dem Widerstand sind vier farbige Ringe. Einer dieser Ringe ist silbern oder golden. Wenn man den Farbschlüssel liest, muß sich der silberne oder goldene Ring an der rechten Seite befinden. Dann bedeutet die Farbe des ersten Ringes (von links nach rechts) die erste Zahl, die Farbe des zweiten Ringes die zweite Zahl und die Farbe des dritten Ringes die Anzahl der Nullen.

Ein goldener Ring zeigt an, daß der Widerstand eine Genauigkeitstoleranz von $\pm 5\%$ hat und der silberne Ring eine von $\pm 10\%$.

(Der übliche Toleranzwert ist 10% . Hieraus erklärt sich, daß die Widerstandswerte solche „eigenartigen“ Zahlen sind. Die Werte sind 10, 12, 15, 18, 27, 33 usw. Ein 10-Ohm-Widerstand kann als Maximalgröße also $10\text{ Ohm} + 10\% = 11\text{ Ohm}$ haben. Ein 12-Ohm-Widerstand kann auch 10% weniger sein: $12\text{ Ohm} - 10\% = 10,8\text{ Ohm}$. Wenn ein Widerstand mehr als 10% abweicht, fällt er automatisch unter eine andere Wertbezeichnung und wird natürlich entsprechend benannt.

Unsere Anschrift lautet:

in Deutschland DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Abt. Technische Spielwaren
2 Hamburg 1, Postfach 1093

in Österreich Spiel und Sport
Hermann Stadlbauer
5027 Salzburg, Postfach 93

in der Schweiz Philips Lehrspiele
Willy Siegrist
Aussendorfstraße 48
8052 Zürich

