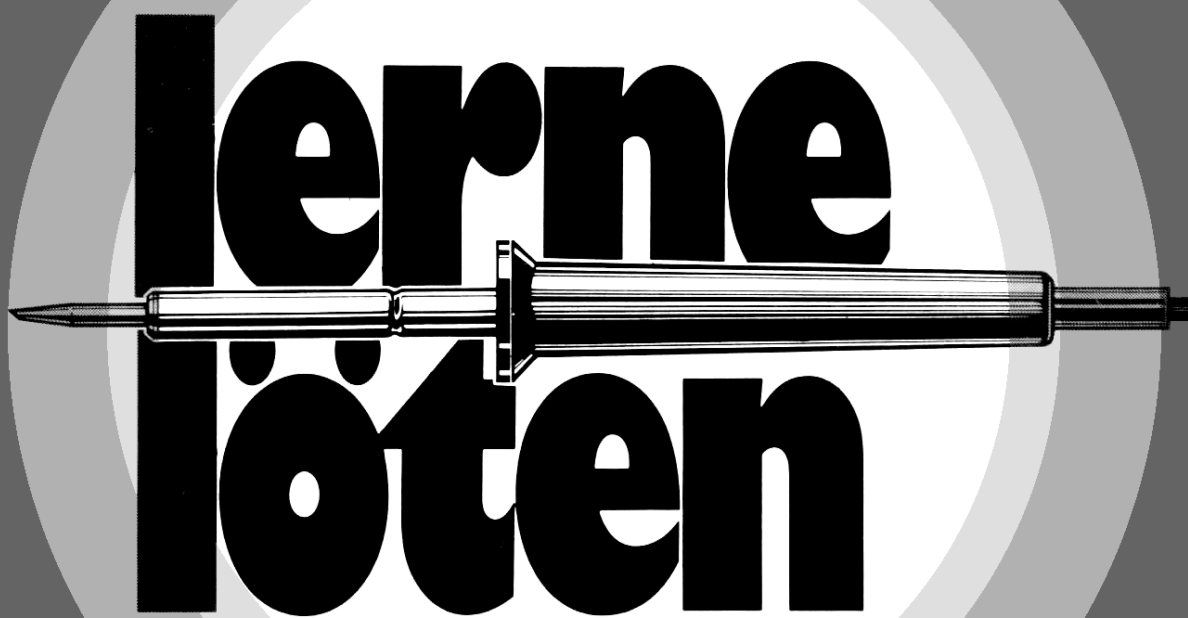


PHILIPS



lerne löten LE 1350

D



Bestell-Nr.	Bezeichnung	Inhalt
349.1016	blanker Draht	4 m
349.1146	Lötzinn	2 m
349.1296	Batterieanschluß	1
349.1527	isolierte Litze	1
349.2075	Lötkolben 30 W/ 220 V	1
	Durchgangstester	
349.1181	Lötöse	4
349.1624	gedruckte Schaltung	1
349.2504	Kohle-Schichtwiderstand 1/8 W	
	470 Ω gelb, lila, braun, gold	1
	10 K Ω braun, schwarz, orange, gold	1
	470 K Ω gelb, lila, gelb, gold	1
349.2509	Silizium-Transistor	1
349.2541	Leuchtdiode , rot	1
	LOC MOS - Blinker	
349.1502	IC-Fassung, 14 pol.	1
349.1616	gedruckte Schaltung	1
349.2504	Kohle-Schichtwiderstand 1/8 W	
	1 K Ω braun, schwarz, rot, gold	2
	4,7 M Ω gelb, lila, grün, gold	1
	10 M Ω braun, schwarz, blau, gold	4
349.2505	Folien-Kondensator	
	0,033 μ F orange, orange, orange, weiß (breites Band)	4
	0,1 μ F braun, schwarz, gelb, weiß	1
349.2530	IC HEF 4069	1
349.2540	Leuchtdiode, grün	1
349.2541	Leuchtdiode, rot	4
349.1775	Anleitung	1

Technische Änderungen vorbehalten

Einleitung

Im Bereich der Elektronik müssen ständig Drähte elektrisch leitend miteinander verbunden werden. Dafür gibt es verschiedene Möglichkeiten, z.B. Klemmverbindungen, Quetschverbindungen oder Verdrillen von Drahtenden. Da diese Lösungen nicht sicher und sehr störanfällig sind, bevorzugt man das Löten. Dadurch erzielt man gegen Erschütterungen und Oxidation unempfindliche Verbindungen.

Stellt man einem Fachmann die Frage: "Was ist Löten?", so würde er antworten: "Löten ist das Zusammenfügen von mindestens zwei Metallteilen durch das Einschmelzen einer Verbindungsschicht." Das bedeutet, daß zwei aneinanderliegende Metalle erwärmt werden und man eine leichtschmelzende Substanz - das sogenannte Lot - zuführt. Es schmilzt und umgibt beide Metallstücke. Nach dem Erkalten sind die Teile fest miteinander verbunden. Sehr viele Metalle und Legierungen lassen sich löten, wie z.B. Stahl, Nickel, Bronze, Zink, Blei und besonders gut Kupfer.

Man unterscheidet zwischen zwei Lötarten:

Die Hartlötung ergibt besonders feste Verbindungen - allerdings ist hier eine sehr hohe Temperatur (ca. 1000° C) für das Lot erforderlich.

Bei der Weichlötung schmilzt das Lot schon bei ca. 250° C. Die mechanische Festigkeit ist jedoch weniger gut. Durch beide Lötarten entstehen elektrisch gut leitende Verbindungen.

In diesem Kasten "Lerne Löten" sind alle Geräte und Hilfsmittel vorhanden, um das Weichlöten zu erlernen und in der Praxis - speziell in der Elektronik - anzuwenden. In mehreren kleinen Schritten wird das Löten geübt, und zwar zunächst an einfachen und elektrisch problemlosen Beispielen, später an zwei interessanten elektronischen Schaltungen.

1. Schritt:

Das wichtigste Werkzeug für die Weichlötung ist der Löt-
kolben. Mit ihm werden die zu verbindenden Metalle erwärmt,
bis das Lot schmilzt. Handelsübliches Lot, auch Lötzinn ge-
nannt, besteht aus Blei, Zinn und verschiedenen Zusätzen
als lötfördernde Substanzen. In der Elektronik verwendet
man Zinnlot Sn 60. Es besteht aus 60 % Zinn und 40 % Blei
mit einem Kolophoniumkern. Kolophonium nennt man ein Ge-
misch aus verschiedenen Harzen, das bei der Gewinnung von
Terpentin aus Fichtenharz als Rückstand anfällt. Dieser
Kolophoniumkern stellt das "Flußmittel" dar. Es beseitigt
kleine Oxidationsrückstände auf den zu lötenden Metallen.
Oxidschichten oder Fett verhindern nämlich dauerhafte Löt-
verbindungen.

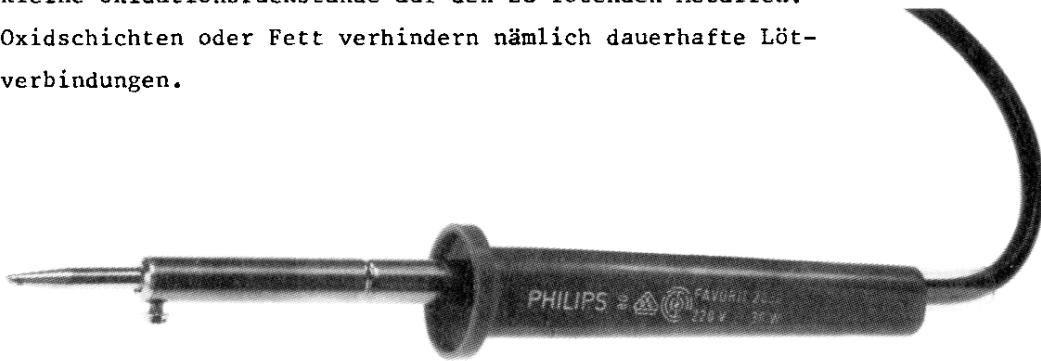


Abb. 1

Moderne LötKolben werden heute elektrisch beheizt und nicht
- wie früher - über einer offenen Flamme erhitzt (Abb. 1).
Zu diesem Zweck steckt die Kupferspitze isoliert in einer
Heizspirale, dem Heizwiderstand. Fließt ein Strom durch
diese Spirale, fängt der Draht an zu glühen und gibt seine
Wärme an die gut leitende Lötspitze aus Kupfer ab. Die
Abb.2 zeigt den Aufbau eines elektrisch beheizten LötKolbens.

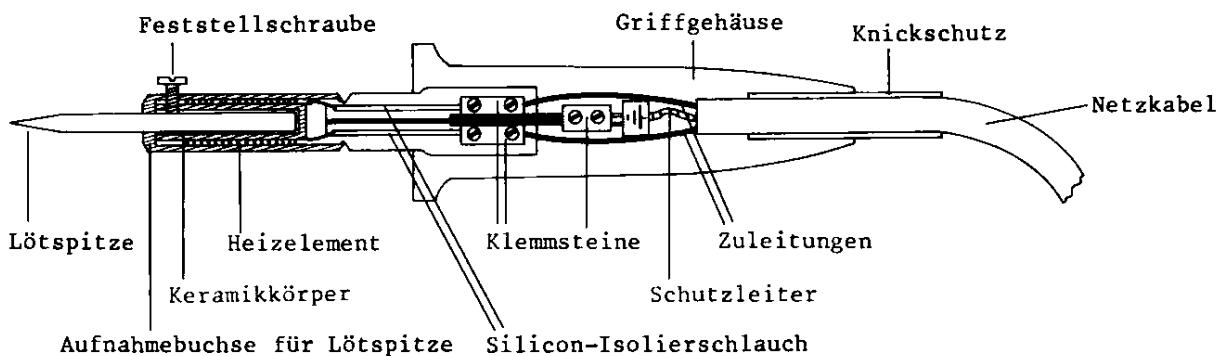


Abb. 2

Je nach Größe unterscheiden sich LötKolben in der Wärmeabgabe. Für feine Lötarbeiten, wie sie häufig in der Elektronik vorkommen, benötigt man nur kleine Kolben mit entsprechend geringer Leistungsaufnahme. Sie wird in "Watt" angegeben und steht auf jedem Lötgerät. 30 Watt sind für Lötungen an elektronischen Bauteilen richtig, bei diesen wird die Spitze ca. 370° warm. Niemals einen LötKolben mit größerer Leistung verwenden, da die elektronischen Bauteile wärmeempfindlich sind und leicht zerstört werden können. Das vorliegende Gerät entspricht diesen Anforderungen und ist außerdem elektrisch sicher nach den VDE-Vorschriften aufgebaut.

Alle Arbeiten mit dem LötKolben sind nur auf einer wärmeunempfindlichen Unterlage auszuführen; der gute Wohnzimmer-tisch ist nicht der geeignete Platz.

Vor dem ersten Löten ist es wichtig, die Lötspitze gut zu verzinnen, da sonst das Lötzinn nicht angenommen wird. Sobald die Spitze heiß genug ist, wird vorsichtig Lötzinn an das vordere Ende gegeben (Abb. 3). Das Zinn schmilzt und verläuft gleichmäßig um die Kupferspitze; danach ist der Kolben einsatzbereit.

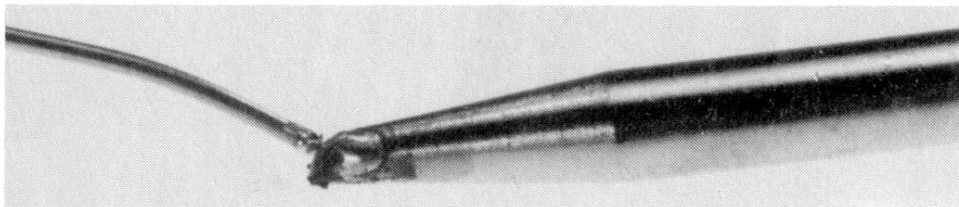


Abb. 3

Bei langem Betrieb kann das Lötzinn auf der Spitze verbrennen, die Oberfläche zeigt eine dunkle Färbung. Zur Reinigung streift man mit der Kupferspitze kurz über ein Leinentuch oder einen feuchten Schwamm. Die blanke Oberfläche zeigt die erneute Lötbereitschaft an. Bei Dauerbetrieb ist die Spitze jeden zweiten Tag bei abgeschaltetem Gerät aus dem Heizelement zu ziehen und zu säubern, da sie sonst durch Oxidationsrückstände im Kolben festbrennt. Nach dem Reinigen ist die Lötspitze immer ganz in das Heizelement zu schieben und mit der Schraube gut festzuziehen.

2. Schritt:

In der ersten Übung sollen zwei blanke Drähte miteinander verbunden werden. Zu diesem Zweck schneidet man zunächst mit einem Seitenschneider (Abb. 4) – es geht aber auch mit der Schneide einer Kombi- oder Kneifzange – von der Rolle blanken Drahts sechs Stücke von ca. 5 cm Länge ab. Mit dem heißen Lötkolben und Lötzinn soll jeweils ein Drahtende ca. 1 cm verzinkt werden. Hierzu ist das betreffende Drahtstück auf eine feste, hitzeunempfindliche Unterlage zu legen (Abb. 5), wobei das Drahtende frei liegen muß. Die Lötkolbenspitze und das Lötzinn sind gleichzeitig – wie Abb. 6 zeigt – an den Draht zu halten. Das Zinn schmilzt und verteilt sich um den Draht. Unterstützt wird dieser Vorgang durch das Flußmittel. Ist das Lot gleichmäßig verlaufen, wird zunächst das Zinn und danach der Lötkolben vom Draht entfernt. Der ganz Vorgang soll möglichst zügig ablaufen, 3 bis 4 Sekunden sind die richtige Zeit. Bei längerer Lötdauer "verbrennt" (oxidiert) das Lötzinn.

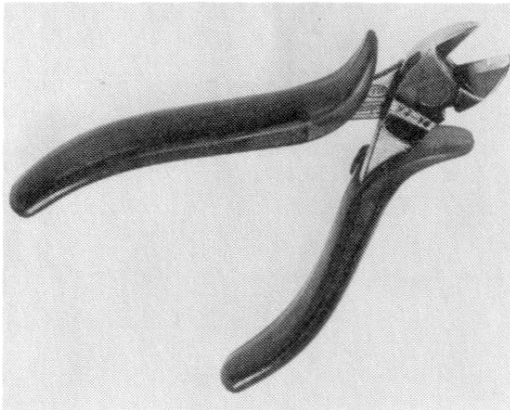


Abb. 4

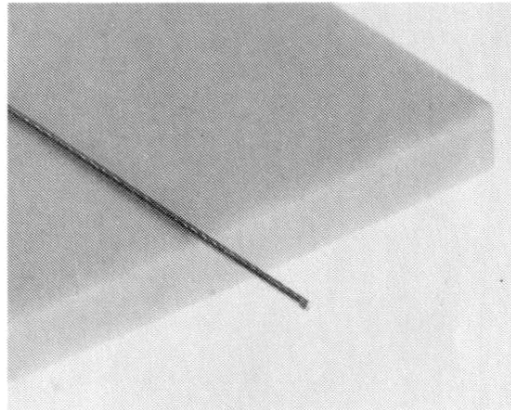


Abb. 5

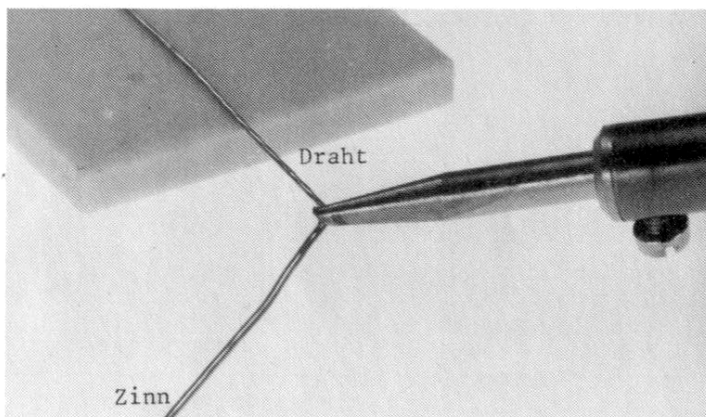


Abb. 6

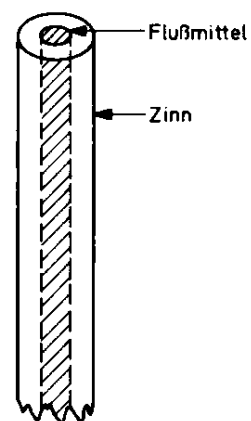


Abb. 7

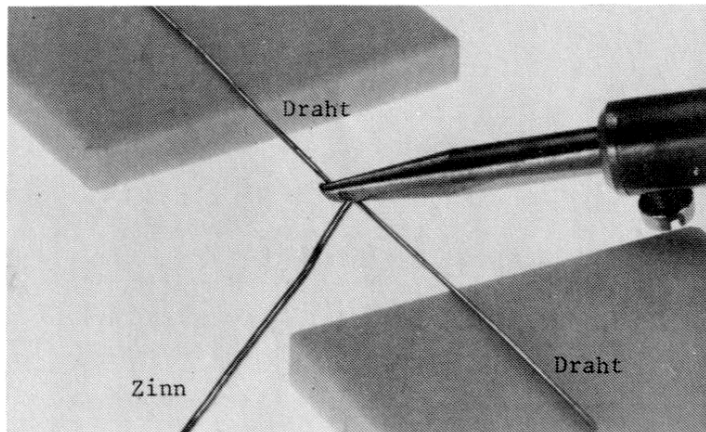


Abb. 8

Nun sind wie in Abb. 8 zwei verzinnte Drahtenden dicht nebeneinander auf zwei Unterlagen zu legen und wie schon beim Verzinnen mit Lötkeilspitze und Lötzinn gleichzeitig zu berühren. Durch Zugabe von etwas Lot verbinden sich beide Enden. Danach Lötkeil und Lot entfernen und die Verbindung nicht mehr bewegen. Erst wenn die glänzende Oberfläche matt geworden ist, ist das Lötzinn richtig erhärtet. Wird die Lötstelle vor dem Erkalten erschüttert, entsteht ein feiner Bruch, der sofort oder später zu Störungen führen kann. Durch leichtes Pusten auf die Lötstelle kann man das Abkühlen etwas beschleunigen. Abb. 9 zeigt eine gute Lötung; das Zinn ist gleichmäßig verlaufen und hat gut gebunden. Dagegen ist die Lötstelle in Abb. 10 schlecht ausgeführt, weil mit zuviel Lötzinn gearbeitet wurde und die Lötzeit zu kurz war.

Zu wenig Lot führt zum Verkleben der Drähte mit dem Flußmittel und ergibt keine einwandfreie Verbindung. Der Fachmann spricht von einer "kalten Lötstelle" (Abb. 11).

Zur Übung sind die übrigen Drahtenden zu verbinden. Zuvor müssen sie jedoch wieder verzinnt werden.

Abb. 9

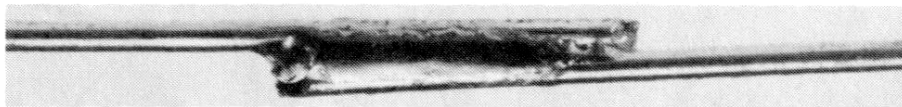


Abb. 10



Abb. 11



3. Schritt:

Häufig ist an vorhandene Lötverbindungen ein zusätzlicher Draht anzulöten. Dabei darf die alte Lötstelle nicht auseinandergehen. Mit dem Zusammenlöten eines Würfels aus Drahtstücken soll diese Fertigkeit geübt werden.

Zunächst werden 12 Drähte von 5 cm Länge geschnitten und an beiden Enden je 1 cm verzinnt. Jeweils zweimal vier Drähte sind dann rechtwinklig zu zwei Quadraten zusammenzulöten (Abb. 12 und Abb. 13). Beide Quadrate sollen mit den restlichen vier Drähten einen Würfel ergeben. Hierzu ist mit einer Zange ein Draht senkrecht an eine Eckverbindung des Quadrates zu halten (Abb. 14) und kurzzeitig mit der sauberen LötKolbenspitze zu erwärmen. Wenn das Lötzinn fließt, ist der Kolben rasch zu entfernen und die Verbindung ca. 5 Sekunden nicht mehr zu bewegen. Erst wenn das Zinn erkaltet ist - zu erkennen an einer mattglänzenden Färbung - kann der Draht losgelassen werden.

Die anderen drei Drähte sind ebenso aufzulöten. Dann wird das obere Quadrat festgelötet - allerdings soll keine Zange als Hilfsmittel verwendet werden. Da bekanntlich Kupfer ein guter Wärmeleiter ist, muß das Quadrat an einem möglichst weit von der Lötstelle entfernten Punkt mit den Fingern gehalten werden (Abb. 15). Die letzten drei Verbindungen - sie sind schon einfacher auszuführen - vervollständigen den Würfel (Abb. 16).

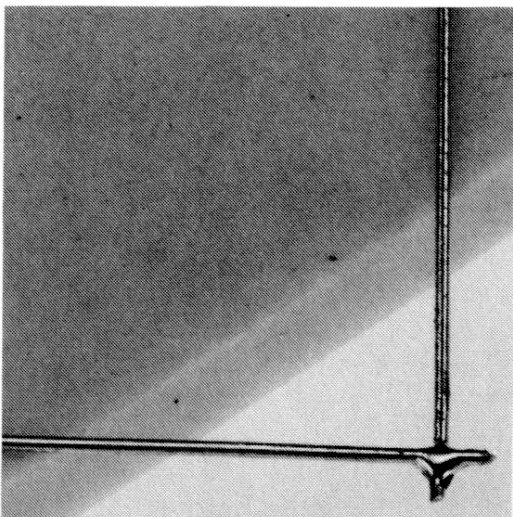


Abb. 12

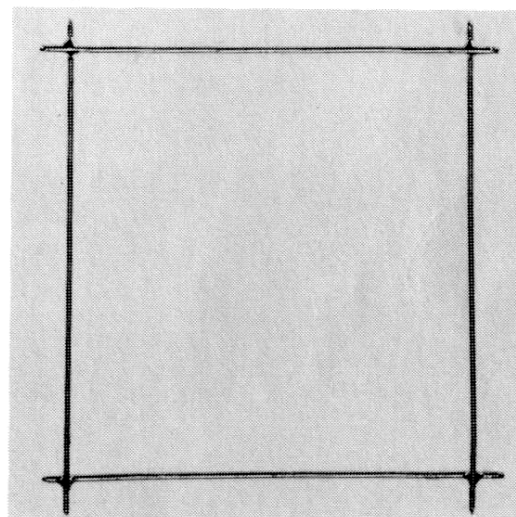


Abb. 13

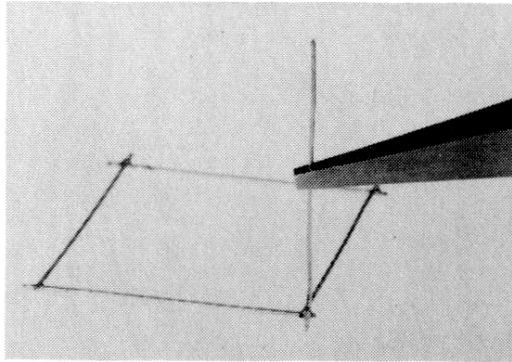


Abb. 14

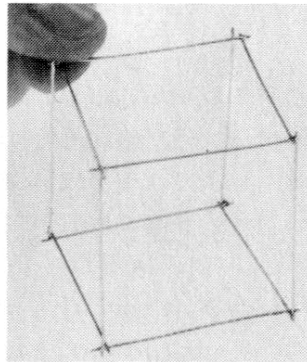


Abb. 15

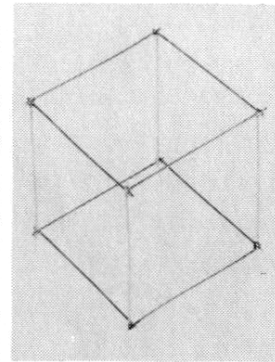


Abb. 16

Nur "Übung macht den Meister". Deshalb soll ein weiterer Drahtkörper entstehen, für den folgende Drähte benötigt werden:

- 4 Stücke zu je 15 cm Länge
- 3 Stücke zu je 10 cm Länge
- 2 Stücke zu je 5 cm Länge

Wie schon mehrfach beschrieben, sind alle Enden ca. 1 cm zu verzinnen. Zwei 15 cm- und ein 5 cm-Drahtstück bilden zusammen ein Dreieck (Abb. 17). Zwei dieser Dreiecke - durch die drei 10 cm langen Drähte verbunden - ergeben die Figur nach Abb. 18, ein Prisma, das wie ein Schaukelgestell aussieht.

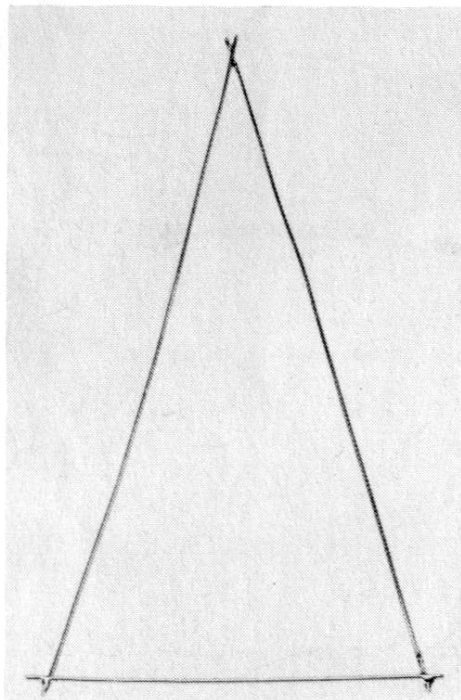


Abb. 17

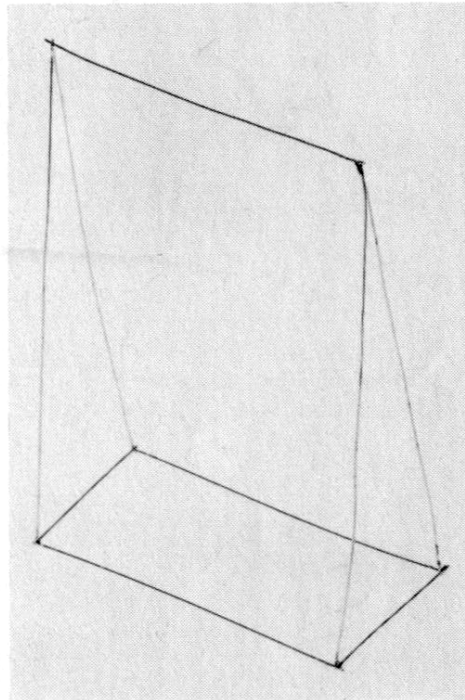


Abb. 18

4. Schritt:

Bei isolierten Drähten liegt das Metall (der Leiter) geschützt in einem Werkstoff (Isolierung), der nicht lötbar ist. Daher muß vor dem Löten bei dieser Drahtart die Isolierung entfernt werden. Besteht der Leiter aus vielen dünnen Drähten, nennt man ihn Litze.

Zunächst ist die isolierte Litze in zwei gleich lange Teile zu zerschneiden. Ca. 5 mm vom Ende muß die Isolierung vorsichtig mit einem Messer eingeschnitten werden (Abb. 19). Auf keinen Fall dürfen die dünnen Kupferdrähte beschädigt werden. Ist die Isolierung rund um den Leiter durchgetrennt, läßt sie sich leicht abziehen (Abb. 20).

Etwas komplizierter ist es, die Isolierung in der Mitte des Drahtes zu entfernen. Hier muß nach zwei Schnitten in 1 cm Abstand rund um den Draht ein Längsschnitt ausgeführt werden (Abb. 21).

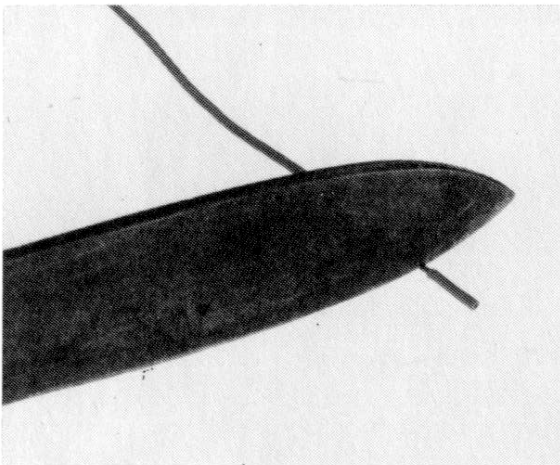


Abb. 19

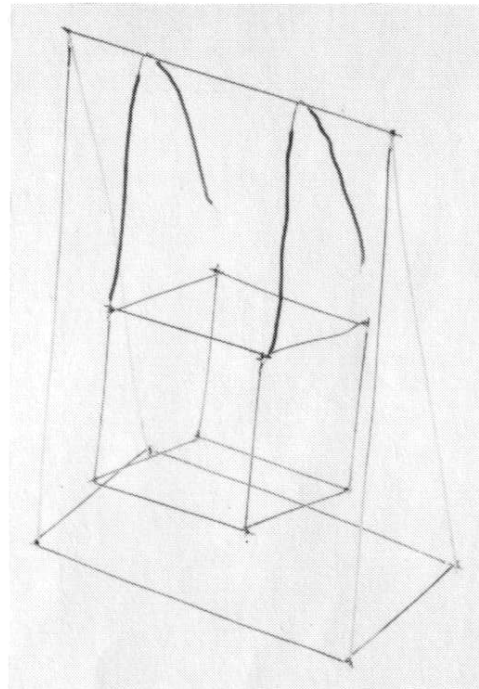


Abb. 22



Abb. 20



Abb. 21

Vor dem Verzinnen sind die einzelnen Litzeenden zwischen Daumen und Zeigefinger durch eine Drehbewegung zu verdrehen. Bei solchen isolierten Drähten ist sehr darauf zu achten, daß die Lötzeit sowohl beim Verzinnen als auch beim Löten kurz ausfällt, weil sonst die Isolierung schmelzen kann.

Die so vorbereiteten Litzen lötet man mit einer Seite an den Würfel und legt die mittleren Lötstellen über die obere Querstrebe des Schaukelgestells wie in Abb. 22 . Die beiden noch freien Enden werden ebenfalls an den Würfel, die Litzenmittelteile an die Querstrebe gelötet, und fertig ist die Schaukel (Abb. 23).

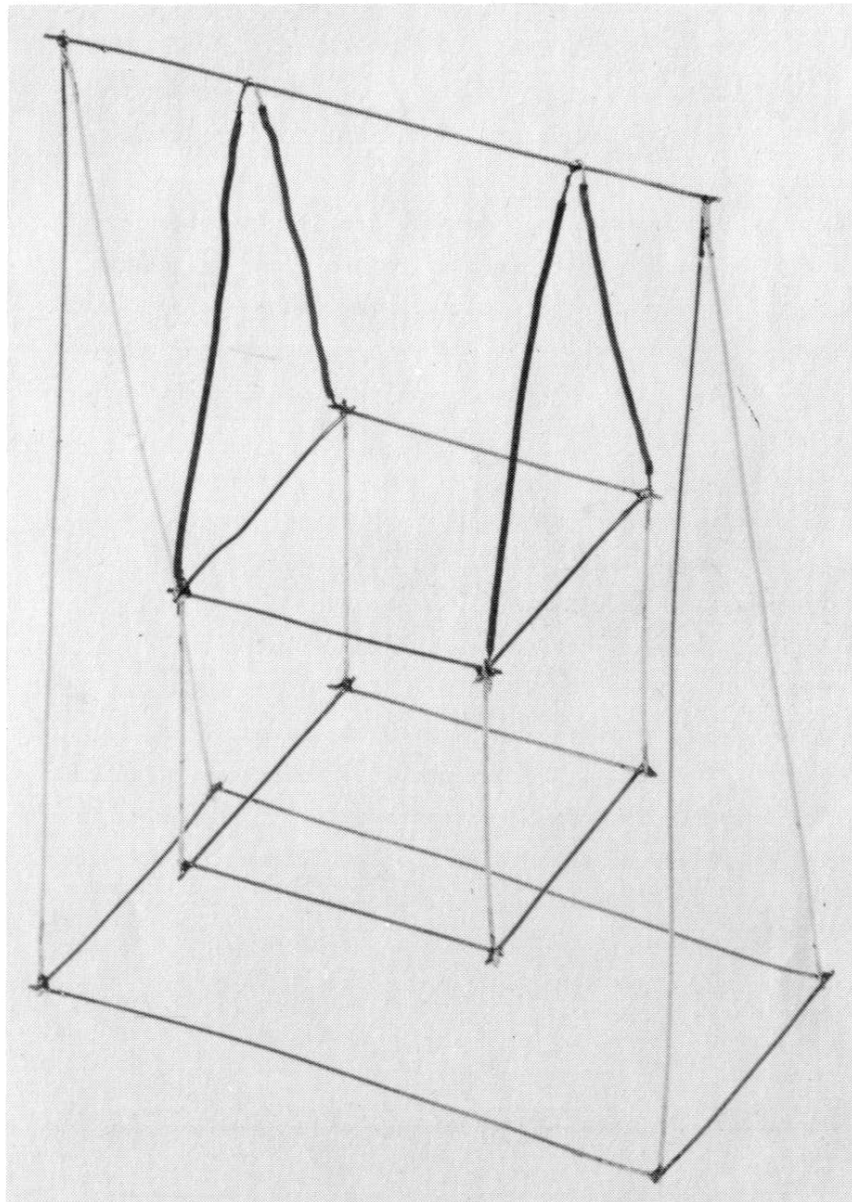


Abb. 23

5. Schritt:

Die bisherigen Übungen haben sich ausschließlich mit der "freien Verdrahtung" befaßt. Diese Schaltungsart ist jedoch in der Elektronik nicht üblich. In der Praxis liegen elektronische Bauteile an festen Lötstützpunkten (Lötösen, Lötflächen), die mit Drähten untereinander verbunden sind (Abb.24).

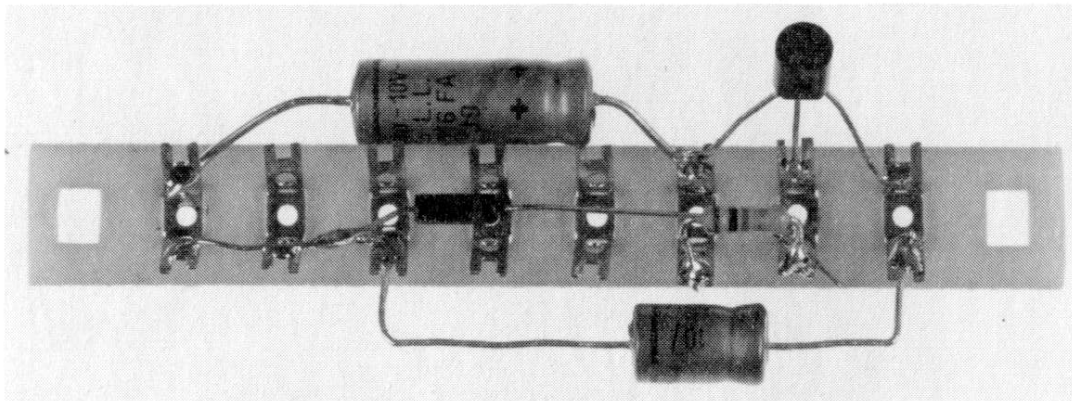


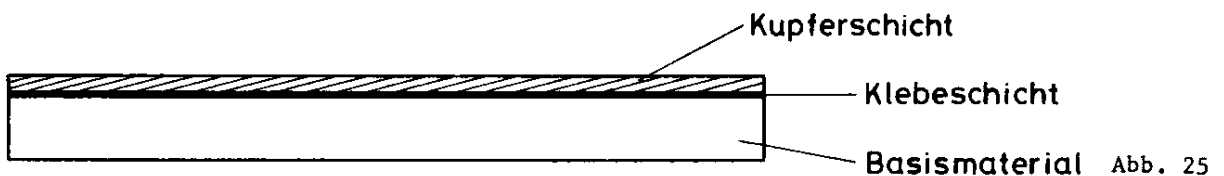
Abb. 24

Das ergibt eine große mechanische Stabilität. Erschütterungen können die Lage der Bauelemente nicht verändern. Eine andere Möglichkeit, Bauteile leitend zu verbinden, besteht darin, an Stelle von Drähten Kupferstreifen zu verwenden. Diese sind auf einem Isoliermaterial aufgebracht und bilden die "gedruckte Schaltung".

Die heute weit verbreitete gedruckte Schaltung - auch Printplatte, Leiterplatte oder kurz Print genannt - besteht aus einem Isoliermaterial, dem eigentlichen Bauteileträger.

Als Leiter zwischen den einzelnen Bauteilen dient eine aufgeklebte, dünne Kupferfolie (Abb. 25) von 0,035 mm Stärke. In einem speziellen Verfahren (Ätzen) wird die Platte so behandelt, daß nur noch die gewünschten Punkte durch dünne Kupferstege (Leiterbahnen) verbunden sind (Abb.26).

Durch entsprechend angeordnete Löcher können die Anschlußdrähte der Bauelemente gesteckt werden. So erhalten sie eine feste mechanische Position, und eine Berührung (Kurzschluß) benachbarter Teile ist ausgeschlossen.



In diesem Kasten "Lerne Löten" sind zwei gedruckte Schaltungen als Basis für zwei elektronische Geräte enthalten. Zunächst soll die Printplatte mit dem Aufdruck "Durchgangstester" zum vollständigen Gerät ausgebaut werden (Abb. 27).

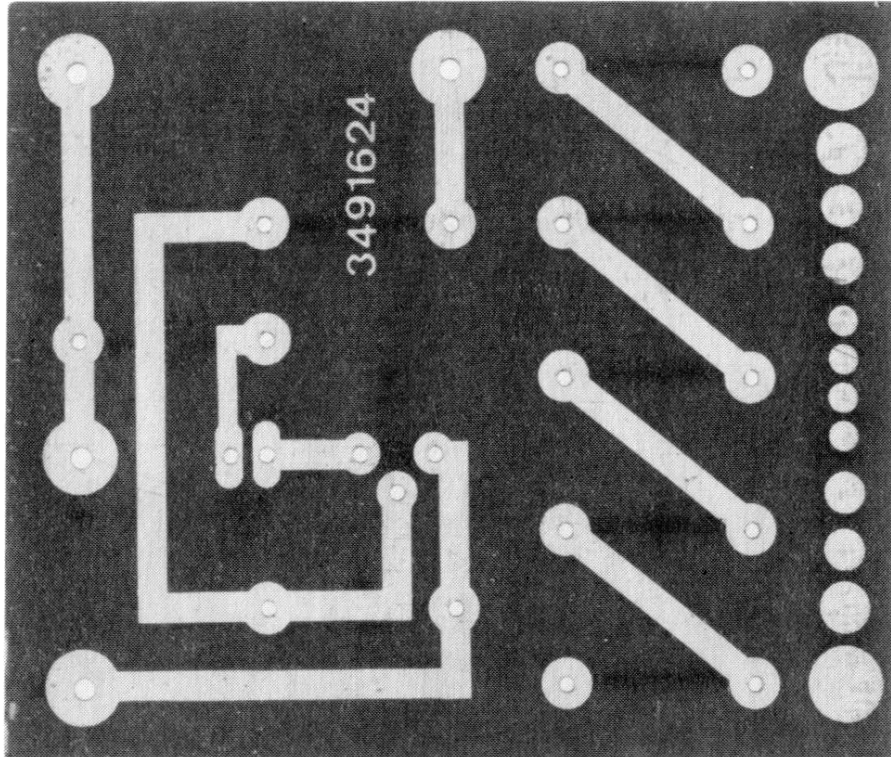


Abb. 26

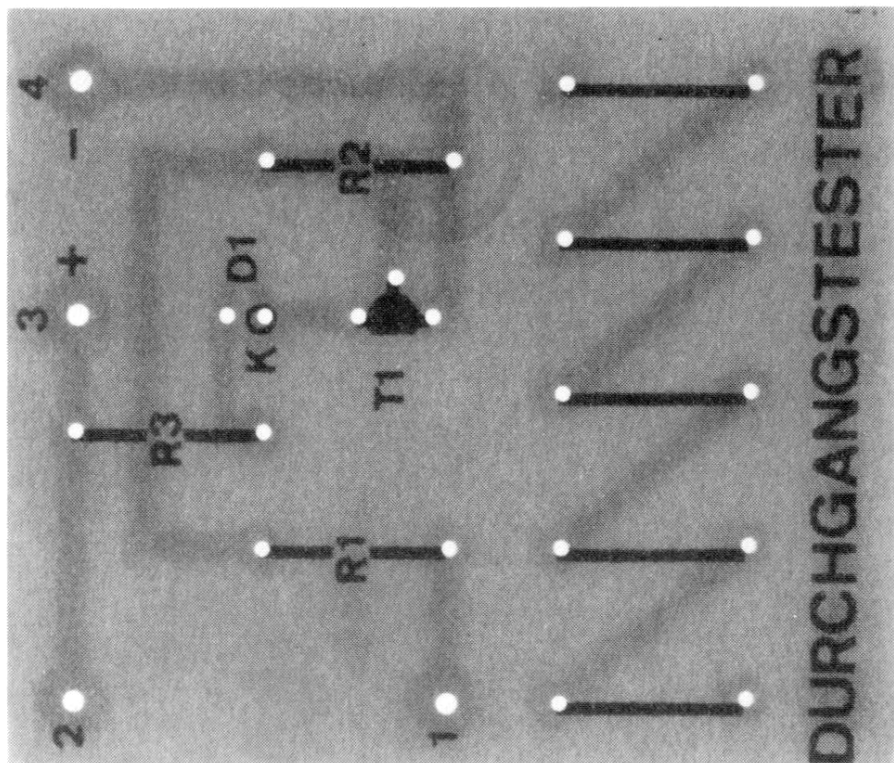


Abb. 27

6. Schritt:

Auf der Leiterbahnseite der Platine "Durchgangstester" befinden sich verschieden große Lötunkte ohne Durchgangslöcher, die zu verzinnen sind. Wie schon bei den Drähten müssen die LötKolbenspitze und das Lötzinn gleichzeitig die Kupferfläche berühren. Nach kurzer Zeit schmilzt das Lot und verteilt sich gleichmäßig über das Kupfer (Abb. 28). Jetzt sind die Spitze und das Lot sofort zu entfernen. Dieser Vorgang dauert - je nach Löt-punktgröße - nur einige Sekunden. Bei zu langer Löt-dauer löst sich die Kupferbahn vom Isoliermaterial.

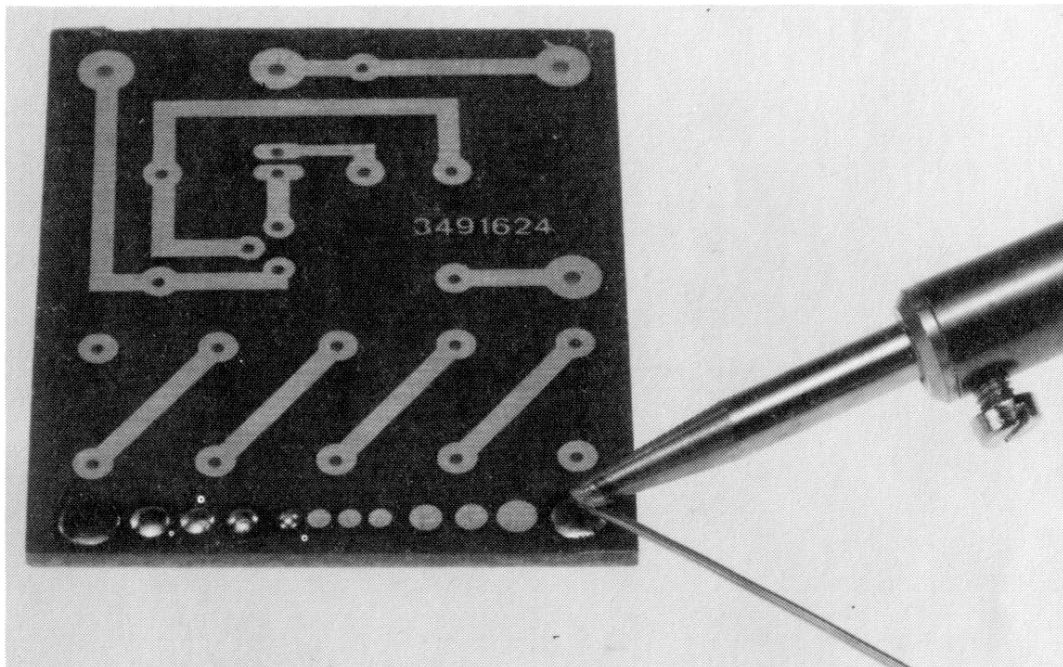


Abb. 28

Beim Betrachten der gedruckten Schaltung erkennt man auf der Seite, die den Leiterbahnen gegenüberliegt, Symbole und Bezeichnungen. Auf dieser Positionsdruckseite ist durch die verschiedenen Zeichen vorgeschrieben, wo welche Bauelemente einzustecken sind. Dieses Einsetzen der Bauteile, wie Transistoren, Dioden, Widerstände, Kondensatoren, Drahtbrücken usw. nennt der Fachmann "Bestücken".

Drahtbrücken in einer gedruckten Schaltung sind mit durchgehenden Strichen gekennzeichnet. Sie sollen zunächst in die Platine für den Durchgangstester eingelötet werden.

Die Drähte sind rechtwinklig auf Lochabstand zu biegen (Abb. 29) und die so entstandenen Drahtbrücken von der Positionsdruckseite in die entsprechenden Löcher zu stecken. Die Brücken sollen fest aufliegen, deshalb müssen die Drähte an der Leiterbahnseite um etwa 45° geknickt werden (Abb. 30). Anschließend sind alle Enden mit einem Seitenschneider auf ca. 3 mm zu kürzen.

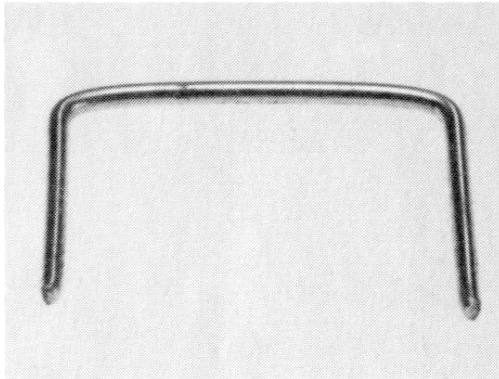


Abb. 29

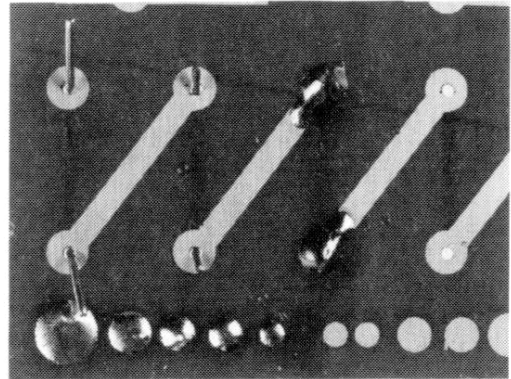


Abb. 30

Die Lötung muß schnell und sorgfältig erfolgen. Mit der Lötspitze werden die Leiterbahn und der Draht berührt, gleichzeitig etwas Lötzinn zugeführt. Sobald das Lot zu fließen beginnt, bedeckt es gleichmäßig die Kupferfläche, und es ist kein weiteres Zinn erforderlich. Jetzt ist auch der LötKolben rasch zu entfernen. Solange die Lötstelle noch silbrig glänzt, darf die Platte nicht bewegt werden. Erst wenn die Oberfläche matt schimmert, ist das Lötzinn erkaltet. Die Abb. 31 zeigt eine einwandfreie Lötverbindung, die Abb. 32 eine "kalte Lötstelle".

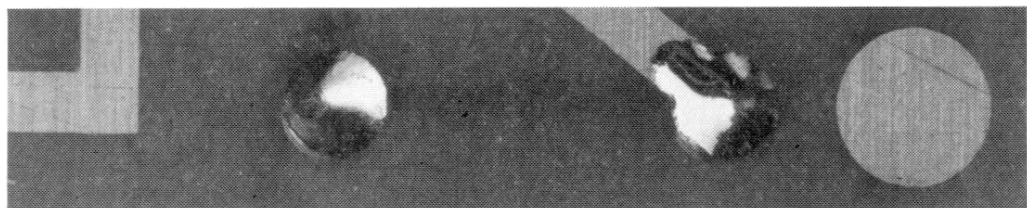


Abb. 31



Abb. 32

7. Schritt:

Bauanleitung für den Durchgangstester

Nach dem Einlöten der Drahtbrücken in die Platine sind die übrigen Bauteile einzustecken und zu verlöten. Am günstigsten ist es, alle gleichartigen Bauelemente in einem Arbeitsgang zu befestigen.

1. Widerstände bestehen aus einem Keramikkörper mit zwei Anschlußdrähten. Ihr Widerstandswert ist durch Farbringe nach einem international gebräuchlichen Farbcode auf dem Körper gekennzeichnet (Abb. 33).

Im Positionsdruck steht in einer unterbrochenen Geraden ein R mit einem Index, z.B. — R — .

Für dieses Gerät werden folgende Widerstände verwendet:

R 1 - Widerstand $10K\Omega$ - Farben: braun, schwarz, orange, gold

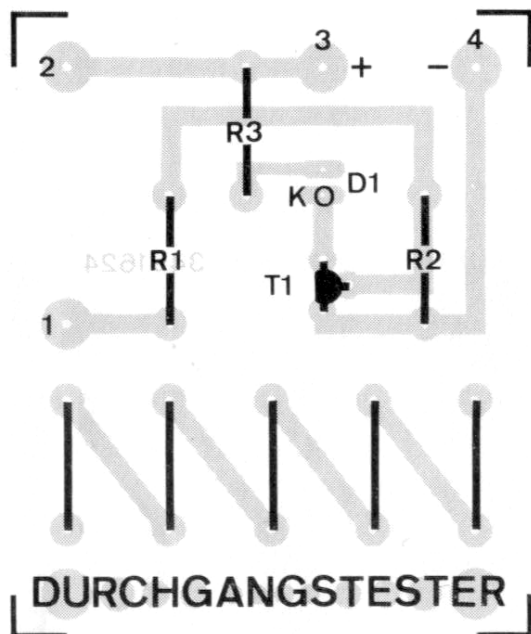
R 2 - Widerstand $470K\Omega$ - Farben: gelb, lila, gelb, gold

R 3 - Widerstand 470Ω - Farben: gelb, lila, braun, gold

Die Widerstände sind nach Abb. 34 von der Positionsdrukseite auf die gedruckte Schaltung zu stecken. Zu beachten ist, daß die Widerstandskörper immer gut an der Platine anliegen. Die Drähte sind dann unterhalb um 45° zu biegen, auf 3 mm zu kürzen und mit den Kupferbahnen der gedruckten Schaltung zu verlöten.



Abb. 33



3491624

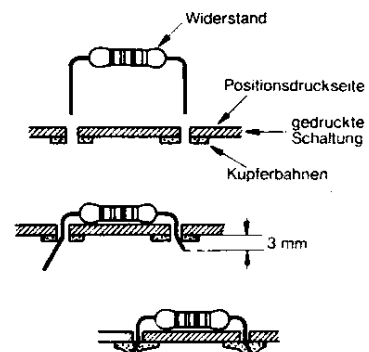
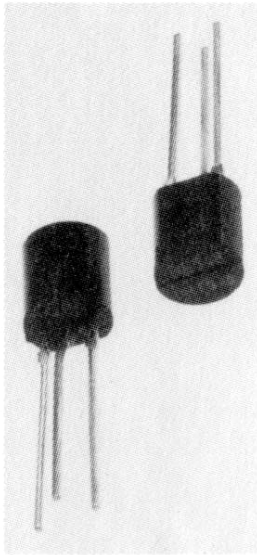


Abb. 34



2. Der Transistor besteht aus einem Kunststoff- oder Metallgehäuse mit drei Anschlußbeinen (Abb. 35). Die Typenbezeichnung befindet sich häufig auf der den Anschlüssen gegenüberliegenden Seite. Im Positionsdruck ist er durch einen Halbkreis und die Abkürzung T1 gekennzeichnet. Besonders wichtig ist, daß die abgeflachte Seite des Transistors über der im Positionsdruck steht.

T1 - Transistor - BC 548 (oder Ersatztype)

Der Transistor ist auch von der Positionsdruckseite einzustecken. Die Anschlußbeine dürfen sich nicht kreuzen. Er soll einen Abstand von ca. 5 mm zur Platine haben. Anschließend sind die Anschlußdrähte etwas auseinanderzubiegen und auf 3 mm zu kürzen. Es darf nur sehr kurz gelötet werden, da Transistoren wärmeempfindlich sind.

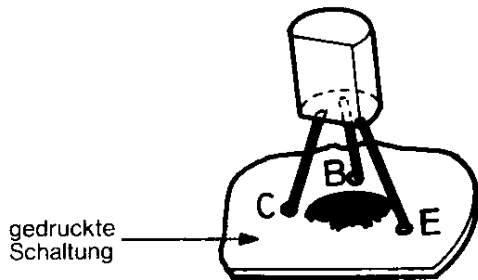
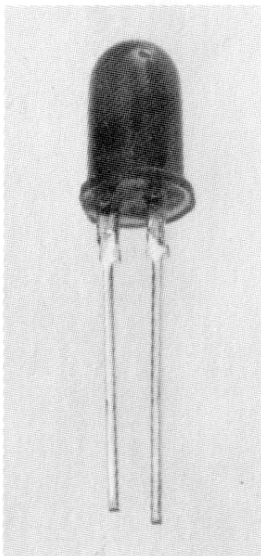


Abb. 35



3. Leuchtdioden (Abb. 36) ersetzen heute in vielen Fällen herkömmliche Glühlampen. Es gibt sie in unterschiedlichen Farben und Größen. Aus der Abbildung ist zu erkennen, daß die Drahtanschlüsse unterschiedlich lang sind. Die kurze Seite kommt immer an das mit "K" (Katode) oder mit einem Kreis gekennzeichnete Loch der gedruckten Schaltung.

D 1 - Leuchtdiode rot -

Im Gegensatz zum Transistor muß die Leuchtdiode fest gegen die Platine gedrückt werden. Dann beide Drähte leicht biegen, auf 3 mm kürzen und mit den Leiterbahnen verlöten.

Achtung! Die Lötzeit muß kurz sein, da auch Leuchtdioden wärmeempfindlich sein.

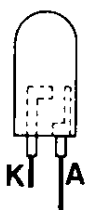
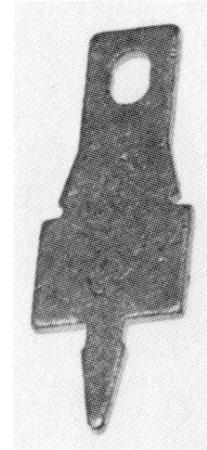


Abb. 36

4. Die Lötösen werden mit einer Flachzange von der Positionsdrukseite in die mit Ziffer 1 - 4 bezeichneten Löcher der gedruckten Schaltung gesteckt (Abb. 37) und mit den Kupferbahnen verlötet. Diese Lötösen sind die Verbindungen zwischen der gedruckten Schaltung und den Drahtanschlüssen.



1 - 4 Lötösen (4 Stück)

5. Zur Stromversorgung benötigt man eine 9-V-Batterie (z.B.: Philips 6F22 HD), die über die Batterieanschlußleitung (Abb. 38) mit den Lötösen 3 und 4 verbunden wird. Der rote Draht kommt in die Lötöse 3, der schwarze an 4.
6. Vor der ersten Inbetriebnahme ist die Schaltung noch einmal zu kontrollieren. Eventuell vorhandene Kurzschlüsse, die durch Lötzinnreste auftreten können, sind zu entfernen.

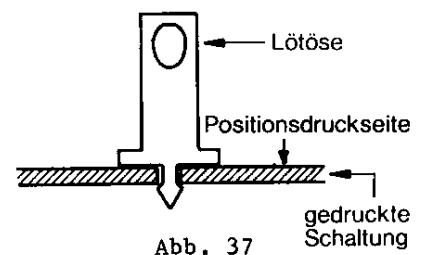


Abb. 37

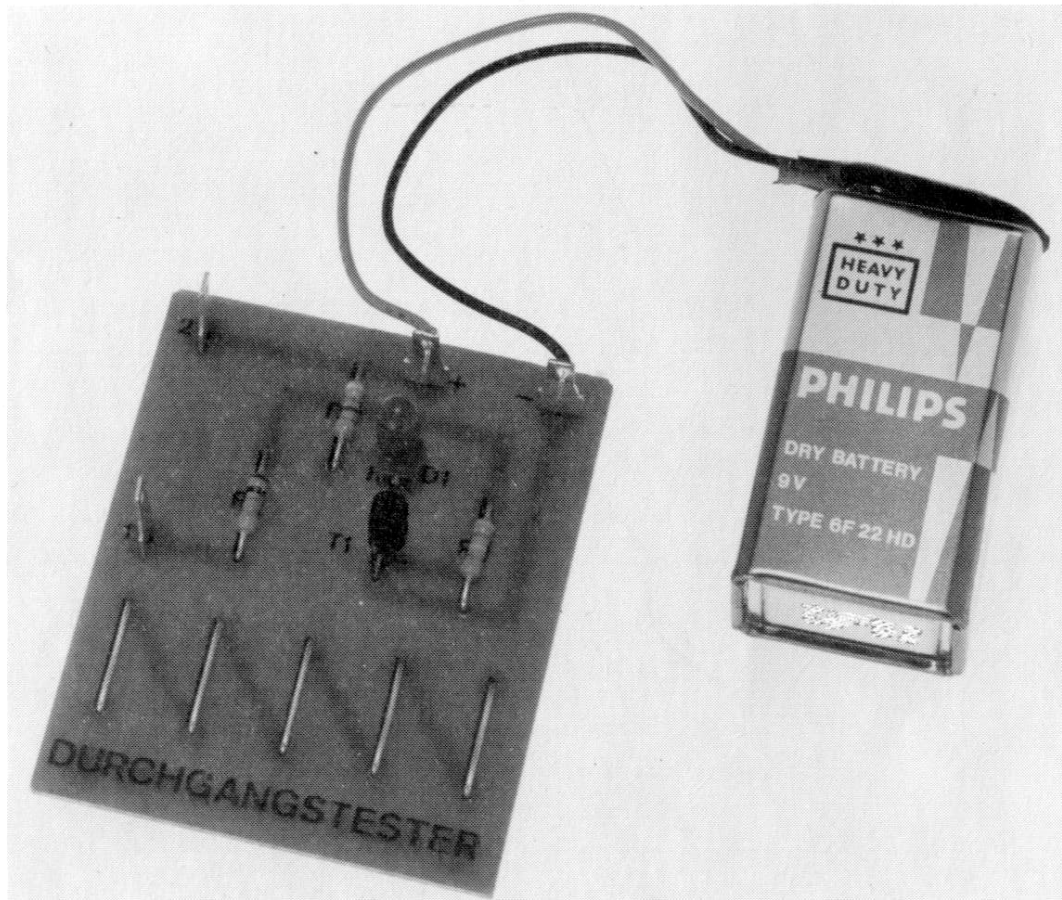


Abb. 38

Inbetriebnahme:

Mit dem Anschluß der 9-V-Batterie ist die Schaltung betriebsbereit. Werden die Lötösen 1 und 2 mit einem blanken Draht überbrückt, muß die Leuchtdiode rot aufleuchten.

Sollte sie diese Funktion nicht zeigen, sofort die Batterie vom Anschluß lösen und nochmals den Aufbau der gedruckten Schaltung überprüfen.

8. Schritt:

Anwendung des Durchgangstesters

Mit diesem einfachen Durchgangstester lassen sich viele Bauelemente prüfen. Beim Testen von fest eingebauten Teilen können die Lötösen 1 und 2 (Eingang) mit beweglichen Drähten (Prüf schnüren) verbunden werden. Widerstände an den Eingang (Lötösen 1 und 2) angeschlossen, müssen, wenn sie einwandfrei sind, auch noch bei Werten bis ca. 1 M Ω die Leuchtdiode aufleuchten lassen. Spulen, Leitungen und Lampen verhalten sich beim Testen wie Widerstände.

Schließt man einen Kondensator (Anschlüsse vor jedem Prüfen mit einem Draht kurz überbrücken) an den Eingang an, darf je nach Kapazität nur für eine bestimmte Zeit die Leuchtdiode aufleuchten. Ab 10.000 pF ist ein Leuchtblitz zu beobachten, der bei größeren Kondensatoren länger andauert.

Bei Elektrolyt-Kondensatoren ist die Polarität wichtig. Der Pluspol kommt an die Lötöse 2, der Minuspol an 1. Je nach Größe (Kapazität - sie ist in μ F angegeben) leuchtet die Diode länger oder kürzer.

Die Prüfung von Halbleiterdioden ist einfach. Schließt man die Anode an Lötöse 2, die Katode (durch einen breiten Farbring gekennzeichnet) an 1, muß die Leuchtdiode ansprechen.

Polt man die Diode um, bleibt die Anzeige dunkel.

Schaltungsbeschreibung:

Abb. 39 zeigt das elektrische Schaltbild des Durchgangstesters. Die Leuchtdiode D 1 als Anzeigeelement liegt im Kollektorstromkreis des Transistors T 1. Er dient in dieser Anwendung als Stromverstärker, d. h., ein winziger Strom im Basisstromkreis lässt die Leuchtdiode hell aufleuchten, weil ein großer Kollektorstrom fließen kann.

Im Normalfall kann kein Strom durch die Diode fließen, weil der Widerstand R 2 einen Basisstrom unterdrückt. Ist jedoch die Lötöse 1 mit 2 direkt - oder über einen Widerstand verbunden - kann ein genügend großer Basisstrom fließen, der einen hohen Kollektorstrom im Transistor T 1 hervorruft. Die Leuchtdiode leuchtet auf. Die Widerstände R 1 und R 3 verhindern eine Überlastung des Transistors.

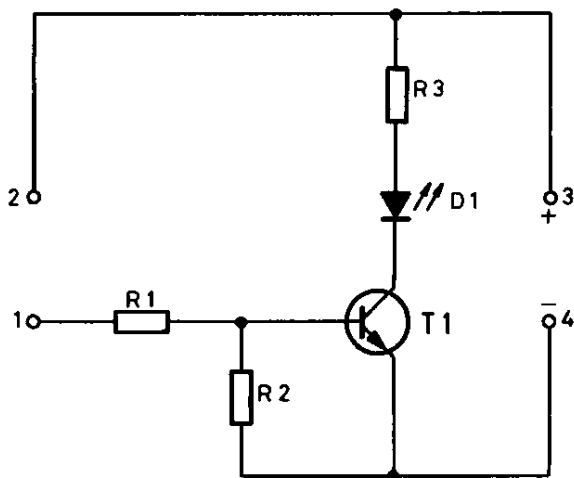


Abb. 39

9. Schritt:

Bauanleitung des LOCMOS - Blinkers

Die zweite Schaltung, die diesem Kasten beiliegt, ist die für den LOCMOS - Blinker. Diese komplizierte Schaltung symbolisiert den Aufbau eines Atoms: Um einen "Atomkern" kreist ein "Elektron". Diese Schaltung kann als Modell eines Atoms gesehen werden.

Dieses Gerät entsteht durch das Bestücken der zweiten gedruckten Schaltung mit der Bezeichnung

HOBBY-ELEKTRONIK .

1. Alle Widerstände sind nach Abb. 40 von der Positionsdrukseite auf die gedruckte Schaltung zu stecken (Positionsdruck beachten).

R 1 -	4,7 M Ω	-	gelb, lila, grün, silber oder gold
R 2 -	10 M Ω	-	braun, schwarz, blau, silber oder gold
R 3 -	10 M Ω	-	braun, schwarz, blau, silber oder gold
R 4 -	10 M Ω	-	braun, schwarz, blau, silber oder gold
R 5 -	10 M Ω	-	braun, schwarz, blau, silber oder gold
R 6 -	1 K Ω	-	braun, schwarz, rot, silber oder gold
R 7 -	1 K Ω	-	braun, schwarz, rot, silber oder gold

Dann die Drähte um etwa 45° biegen, auf ca. 3 mm kürzen und mit den Kupferbahnen der gedruckten Schaltung verlöten.

Zu beachten ist, daß die Widerstände immer gut mit dem Körper an der Isolierplatte anliegen.

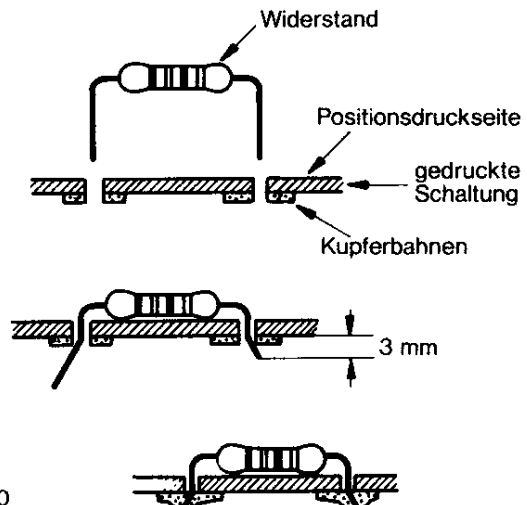


Abb. 40

2. Die Kondensatoren haben die Anschlüsse an einer Seite (Abb. 41). Auch sie werden von der Positionsdruckseite auf die gedruckte Schaltung gesteckt.

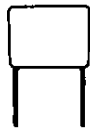


Abb. 41

- C 1 - Folienkondensator - 0,1 μ F - braun, schwarz, gelb
oder .1
- C 2 - Folienkondensator - 0,033 μ F - orange, orange, orange
(breites Band oder .033)
- C 3 - Folienkondensator - 0,033 μ F - orange, orange, orange
(breites Band oder .033)
- C 4 - Folienkondensator - 0,033 μ F - orange, orange, orange
(breites Band) oder .033
- C 5 - Folienkondensator - 0,033 μ F - orange, orange, orange
(breites Band) oder .033

Anschließend die Drahtenden etwas auseinanderbiegen, auf 3 mm Länge kürzen und mit den Kupferbahnen verlöten.

3. Die Drahtbrücke ist auf der gedruckten Schaltung durch einen Strich zwischen zwei Löchern (neben R 7) gekennzeichnet. Den Draht rechtwinklig auf Lochabstand biegen und von der Positionsdruckseite in die entsprechenden Löcher der gedruckten Schaltung stecken.

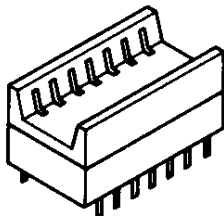


Abb. 42

4. Die Fassung für den Integrierten Schaltkreis (Abb. 42) ist auf der gedruckten Schaltung mit "IC" bezeichnet. Sie wird mit den 14 Anschlüssen von der Positionsdruckseite in die Löcher gesetzt.

IC - 14 polige IC Fassung

Beim Einlöten muß die Fassung fest gegen die Platte gedrückt werden.

5. Die fünf Leuchtdioden (LED) kommen in das Atom-symbol (zwei Ellipsen oberhalb von IC). Dabei muß der Katodenanschluß (kurzer Anschlußdraht, siehe Abb. 43) durch das mit einem Kreis versehene Loch gesteckt werden.

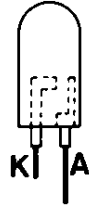


Abb. 43

- D 1 - CQY 95 - Leuchtdiode grün - mittlere LED
(Polarität beachten)
- D 2 - CQY 54 - Leuchtdiode rot - (Polarität beachten)
- D 3 - CQY 54 - Leuchtdiode rot - (Polarität beachten)
- D 4 - CQY 54 - Leuchtdiode rot - (Polarität beachten)
- D 5 - CQY 54 - Leuchtdiode rot - (Polarität beachten)

Alle Leuchtdioden gut gegen die Platine drücken und die Drahtenden leicht auseinanderbiegen. Dann die Drähte auf ca. 3 mm kürzen und mit den Kupferbahnen der gedruckten Schaltung verlöten.

Achtung! Lötzeit muß kurz sein.

6. Der Batterieanschluß wird auf der Leiterbahnseite angebracht. Auf die mit + gekennzeichnete Kupferfläche ist der rote Draht, auf die mit - bezeichnete Fläche der schwarze Draht zu löten.
7. Vor der ersten Inbetriebnahme ist die Schaltung noch einmal zu kontrollieren. Eventuell vorhandene Kurzschlüsse, die durch Lötzinnreste auftreten können, sind zu entfernen.

8. Zum Abschluß ist der Integrierte Schaltkreis vorsichtig in die Fassung zu setzen. Der Positionsdruck und die Kennzeichnung des IC's sind zu beachten. Die Kerbe im Gehäuse (Abb. 44) muß zur grünen Leuchtdiode zeigen.

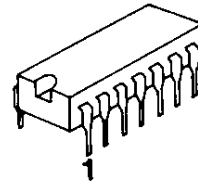
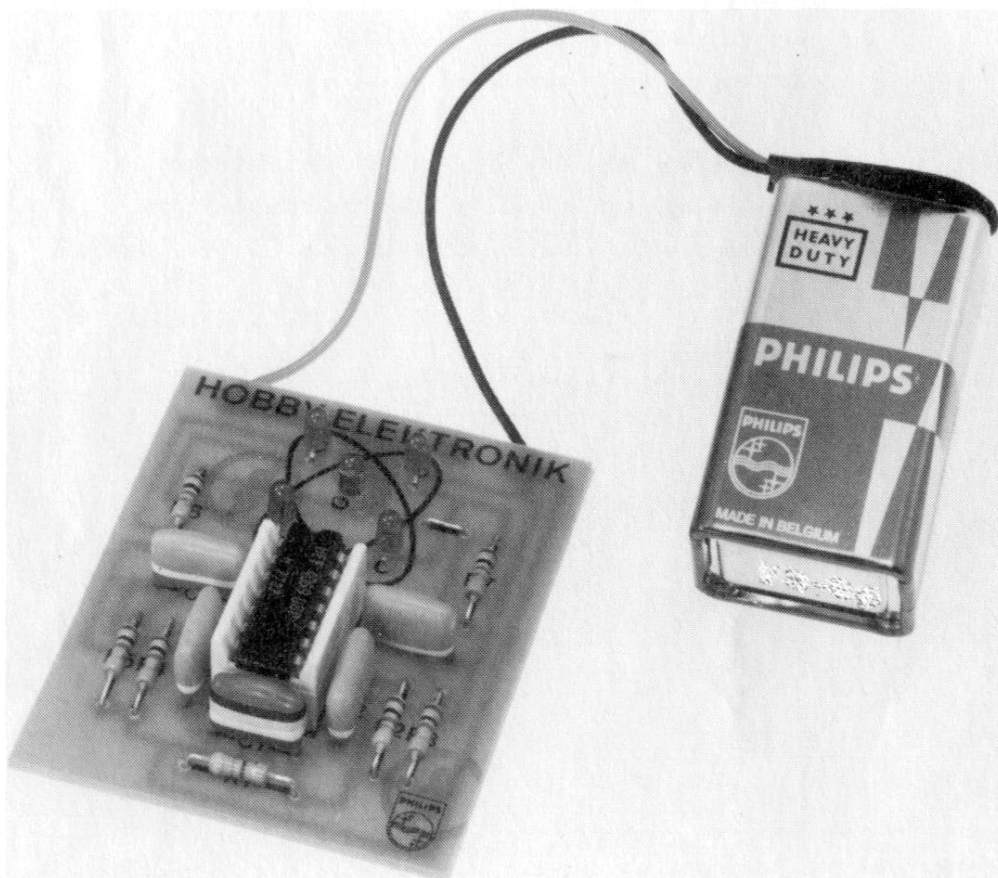


Abb. 44

IC - Integrierter Schaltkreis HEF 4069 UBP

Achtung - dieser Integrierte Schaltkreis ist empfindlich gegen statische Aufladung und falsche Polung. Er muß aus diesem Grund richtig in die Fassung gesetzt werden. Außerdem darf der Schaltkreis nicht unnötig lange aus der Spezialverpackung (schwarzer Schaumstoff) herausgenommen werden, ohne in die Schaltung eingesetzt zu werden (Gefahr der Zerstörung durch starke, statische Aufladung). Bei nachträglichen Lötarbeiten mit eingebautem IC muß ein geerdeter LötKolben verwendet werden, wobei der Blinker von der Batterie zu trennen ist. Dieser LötKolben entspricht der Forderung.



LOCMOS-BLINKER

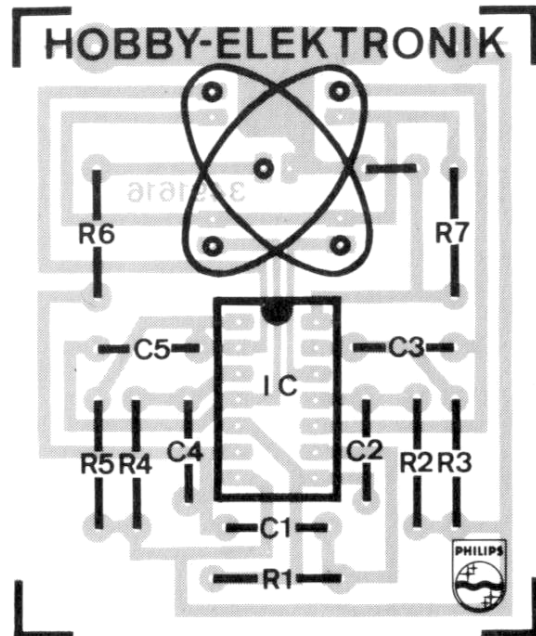


Abb. 45

9. Abb. 45 zeigt den Bestückungsplan der gedruckten Schaltung und die verwendeten Bauelemente.

Menge	Bezeichnung
2	Kohle-Schichtwiderstand 1 K Ω (R 6, R 7)
1	Kohle-Schichtwiderstand 4,7 M Ω (R 1)
4	Kohle-Schichtwiderstand 10 M Ω (R 2, R 3, R 4, R 5)
1	Folien-Kondensator 0,1 μ F (C 1)
4	Folien-Kondensator 0,033 μ F (C 2, C 3, C 4, C 5)
1	Integrierter Schaltkreis HEF 4069 UBP (IC)
1	Leuchtdiode 3 mm grün CQY 95 (D 1)
4	Leuchtdiode 3 mm rot CQY 54 (D 2, D 3, D 4, D 5)
1	Fassung für Integrierten Schaltkreis 14 pol.
1	Batterieanschluß
1	gedruckte Schaltung

Inbetriebnahme:

Mit Anschluß einer 9-V-Batterie (z.B.: Philips 6F22 HD) ist die Schaltung betriebsfertig. Die grüne Leuchtdiode muß periodisch blinken, die roten LED "rotieren" im Uhrzeigersinn. Sollte sich diese Funktion nicht zeigen, sofort die Batterie von dem Batterieanschluß lösen und nochmals den Aufbau der gedruckten Schaltung überprüfen.

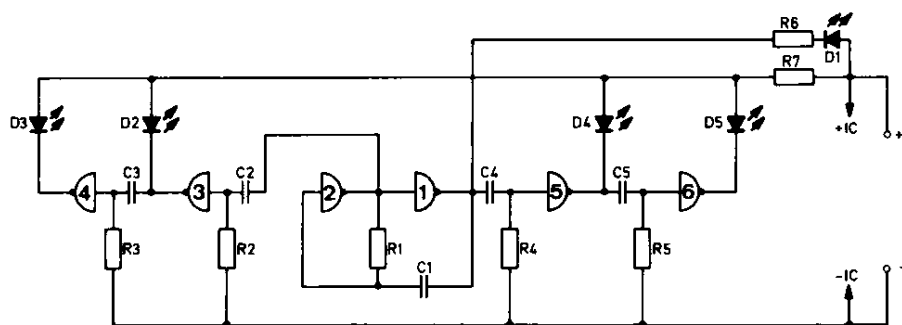


Abb. 46

Für den technisch Vorgebildeten - hier eine Schaltungsbeschreibung:

Abb. 46 zeigt das Schaltbild des LOCMOS - Blinkers.

Inverter 1 und 2 bilden einen symmetrischen, astabilen Multivibrator. Die zeitbestimmenden Bauelemente R 1 und C 1 sind für eine Frequenz von ca. 1,5 Hz ausgelegt. In diesem Takt blinkt die grüne Leuchtdiode D 1 ständig. Den weiteren Funktionsablauf veranschaulicht das Impulsdiagramm nach Abb. 47.

Der positive Spannungsanstieg am Ausgang des Inverters 1 (A 1) wird über C 4/ R 4 differenziert. Solange diese Spannung über dem Schwellwert der Eingangsstufe des Inverters 5 (E 5) liegt, ist der Ausgang (A 5) gegen den Minuspol der Batterie geschaltet, und die Leuchtdiode D 4 leuchtet.

Nach der Zeit t wird die Grenze des Schwellwertes unterschritten, der Ausgang sofort positiv und die LED erlischt. Auch dieser positive Anstieg wird differenziert (C 5/ R 5) und zum Schalten des Inverters 6 herangezogen.

Wie aus Abb. 47 zu ersehen ist, leuchtet D 5 zeitverzögert zu D 4 für einen kurzen Moment auf, dann folgen D 2 und D 3. Durch entsprechende Anordnung auf der gedruckten Schaltung "rotieren" die zeitverzögert geschalteten Leuchtdioden.

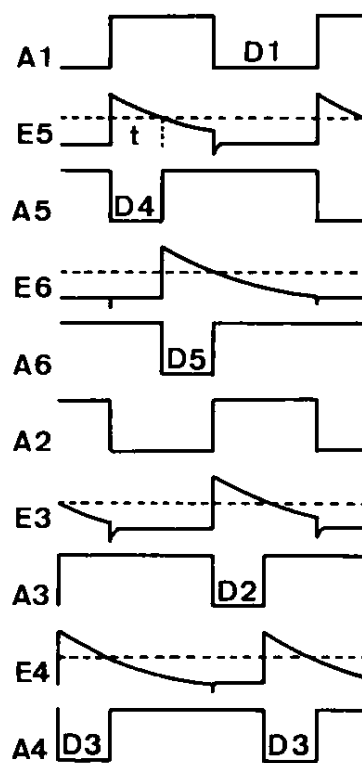


Abb. 47

Herausgeber: © Philips GmbH

Unsere Anschrift lautet:

in Deutschland PHILIPS GmbH
Bereich Hobby-Technik
Mönckebergstraße 7
Postfach 10 14 20
2000 Hamburg 1

in Österreich Spiel-Sport-Stadlbauer Ges. m. b. H.
5027 Salzburg, Postfach 83

in der Schweiz Witeco-Spielwaren AG
Birsstraße 58
4052 Basel

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck und fotomechanische
Wiedergabe — auch auszugsweise — nicht gestattet.
Technische Änderungen vorbehalten.

D

LE 1350