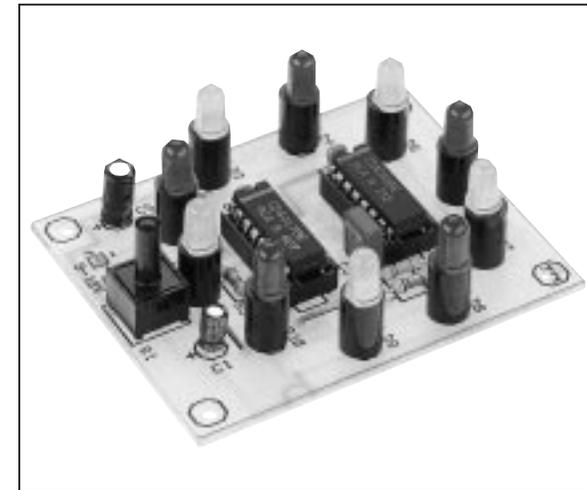


Mini-Roulette

- ❑ Best.-Nr.: 11 54 79, Bausatz
- ❑ Best.-Nr.: 11 44 30, Baustein



Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation der Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Straße 1, D-92240 Hirschau.

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in EDV-Anlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des ELECTRONIC ACTUELL Magazins.

© Copyright 1997 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany. *347-02-99/01-MZ

100 %
Recycling-
papier.

Chlorfrei
gebleicht.



Wichtig! Unbedingt lesen!

Bei Schäden die durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung entstehen, erlischt der Garantieanspruch. Für Folgeschäden die daraus resultieren übernehmen wir keine Haftung.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Betriebsbedingungen	3
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Sicherheitshinweis	5
Produktbeschreibung	7
Schaltungsbeschreibung	7
Bedienung des Gerätes	13
Technische Daten	13
Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung	14
Lötanleitung	16
1. Baustufe I	18
Schaltplan	25
Bestückungsplan	26
2. Baustufe II	27
Checkliste zur Fehlersuche	28
Störung	30
Garantie	31

Hinweis (Bausatz)

Derjenige, der einen Bausatz fertigstellt oder eine Baugruppe durch Erweiterung bzw. Gehäuseeinbau betriebsbereit macht, gilt nach DIN VDE 0869 als Hersteller und ist verpflichtet, bei der

Weitergabe des Gerätes alle Begleitpapiere mitzuliefern und auch seinen Namen und Anschrift anzugeben. Geräte, die aus Bausätzen selbst zusammengestellt werden, sind sicherheitstechnisch wie ein industrielles Produkt zu betrachten.

Hinweis (Fertigbaustein)

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke, die in dieser Anleitung enthalten sind beachten!

Betriebsbedingungen

- Der Betrieb der Baugruppe darf nur an der dafür vorgeschriebenen Spannung erfolgen.
- Bei Geräten mit einer Betriebsspannung ≥ 35 Volt darf die Endmontage nur vom Fachmann unter Einhaltung der VDE-Bestimmungen vorgenommen werden.
- Die Betriebslage des Gerätes ist beliebig.
- Die zulässige Umgebungstemperatur (Raumtemperatur) darf während des Betriebes 0°C und 40°C nicht unter-, bzw. überschreiten.
- Das Gerät ist für den Gebrauch in trockenen und sauberen Räumen bestimmt.
- Bei Bildung von Kondenswasser muß eine Akklimatisierungszeit von bis zu 2 Stunden abgewartet werden.
- Das Gerät ist von Blumenvasen, Badewannen, Waschtischen, Flüssigkeiten usw. fernzuhalten.

- Schützen Sie diesen Baustein vor Feuchtigkeit, Spritzwasser und Hitzeeinwirkung!
- Baugruppen und Bauteile gehören nicht in Kinderhände!
- Die Baugruppen dürfen nur unter Aufsicht eines fachkundigen Erwachsenen oder eines Fachmannes in Betrieb genommen werden!
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfswerkstätten ist das Betreiben von Baugruppen durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Betreiben Sie die Baugruppe nicht in einer Umgebung in welcher brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können.
- Falls das Gerät einmal repariert werden muß, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden! Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen!
- Eine Reparatur des Gerätes darf nur vom Fachmann durchgeführt werden!
- Dringt irgendeine Flüssigkeit in das Gerät ein, so könnte es dadurch beschädigt werden. Sollten Sie irgendwelche Flüssigkeiten in, oder über die Baugruppe verschüttet haben, so muß das Gerät von einem qualifizierten Fachmann überprüft werden.

Bestimmungsgemäße Verwendung:

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Gerätes sind ausschließlich Spiel- und Unterhaltungszwecke im privaten Bereich. Ein anderer Einsatz als vorgegeben ist nicht zulässig!

Sicherheitshinweis

Beim Umgang mit Produkten, die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden, insbesondere VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 und VDE 0860.

- Vor Öffnen eines Gerätes stets den Netzstecker ziehen oder sicherstellen, daß das Gerät stromlos ist.
- Bauteile, Baugruppen oder Geräte dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie vorher berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut wurden. Während des Einbaus müssen sie stromlos sein.
- Werkzeuge dürfen an Geräten, Bauteilen oder Baugruppen nur benutzt werden, wenn sichergestellt ist, daß die Geräte von der Versorgungsspannung getrennt sind und elektrische Ladungen, die in den im Gerät befindlichen Bauteilen gespeichert sind, vorher entladen wurden.
- Spannungsführende Kabel oder Leitungen, mit denen das Gerät, das Bauteil oder die Baugruppe verbunden ist, müssen stets auf Isolationsfehler oder Bruchstellen untersucht werden. Bei Feststellen eines Fehlers in der Zuleitung muß das Gerät unverzüglich aus dem Betrieb genommen werden, bis die defekte Leitung ausgewechselt worden ist.
- Bei Einsatz von Bauelementen oder Baugruppen muß stets auf die strikte Einhaltung der in der zugehörigen Beschreibung genannten Kenndaten für elektrische Größen hingewiesen werden.
- Wenn aus einer vorliegenden Beschreibung für den nichtgewerblichen Endverbraucher nicht eindeutig hervorgeht, welche elektrischen Kennwerte für ein Bauteil oder eine Baugruppe gelten, wie eine externe Beschaltung durchzu-

führen ist oder welche externen Bauteile oder Zusatzgeräte angeschlossen werden dürfen und welche Anschlußwerte diese externen Komponenten haben dürfen, so muß stets ein Fachmann um Auskunft ersucht werden.

- Es ist vor der Inbetriebnahme eines Gerätes generell zu prüfen, ob dieses Gerät oder Baugruppe grundsätzlich für den Anwendungsfall, für den es verwendet werden soll, geeignet ist! Im Zweifelsfalle sind unbedingt Rückfragen bei Fachleuten, Sachverständigen oder den Herstellern der verwendeten Baugruppen notwendig!
- Bitte beachten Sie, daß Bedien- und Anschlußfehler außerhalb unseres Einflußbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.
- Bausätze sollten bei Nichtfunktion mit einer genauen Fehlerbeschreibung (Angabe dessen, was nicht funktioniert... denn nur eine exakte Fehlerbeschreibung ermöglicht eine einwandfreie Reparatur!) und der zugehörigen Bauanleitung sowie ohne Gehäuse zurückgesandt werden. Zeitaufwendige Montagen oder Demontagen von Gehäusen müssen wir aus verständlichen Gründen zusätzlich berechnen. Bereits aufgebaute Bausätze sind vom Umtausch ausgeschlossen. Bei Installationen und beim Umgang mit Netzspannung sind unbedingt die VDE-Vorschriften zu beachten.
- Geräte, die an einer Spannung ≥ 35 V betrieben werden, dürfen nur vom Fachmann angeschlossen werden.
- In jedem Fall ist zu prüfen, ob der Bausatz für den jeweiligen Anwendungsfall und Einsatzort geeignet ist bzw. eingesetzt werden kann.
- Die Inbetriebnahme darf grundsätzlich nur erfolgen, wenn die Schaltung absolut berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut ist.

- Sind Messungen bei geöffnetem Gehäuse unumgänglich, so muß aus Sicherheitsgründen ein Trenntrafo zwischengeschaltet werden, oder, wie bereits erwähnt, die Spannung über ein geeignetes Netzteil, (das den Sicherheitsbestimmungen entspricht) zugeführt werden.
- Alle Verdrahtungsarbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand ausgeführt werden.

Produktbeschreibung

Dieses elektronische Roulette wird durch 10 im Kreis angeordnete LEDs gebildet. Mit Drücken der Starttaste wird das Roulette eingeschaltet und ein Zufallsgenerator gestartet, der ein aus 10 LEDs bestehendes Lauflicht ansteuert. Nach Loslassen der Taste nimmt die Geschwindigkeit langsam bis zum Stillstand ab und eine der LEDs leuchtet nach dem Zufallsprinzip auf.

Dieser Artikel wurde nach dem EMVG (EG-Richtlinie 89/336/EWG/ Elektromagnetische Verträglichkeit) geprüft, und es wurde das entsprechende CE-Prüfzeichen zugeteilt.

Eine jede Änderung der Schaltung bzw. Verwendung anderer, als angegebener Bauteile, läßt diese Zulassung erlöschen!

Schaltungsbeschreibung

Bei dieser Schaltung geht es einerseits um den spielerischen Effekt, der mit überschaubarem Aufwand erreicht werden soll; andererseits spielt das Schaltungskonzept eine wesentliche Rolle, mit dem sich das gewünschte Ziel umsetzen läßt. Es kommt uns daher nicht auf die komplette Nachbildung einer richtigen Roulette-Schüssel mit 37 Feldern an, so daß wir uns mit einer Mini-Version begnügen, die nur zehn Felder hat.

Man muß kein Berufsspieler sein, um den Ablauf beim Roulette zu kennen: Der Croupier setzt eine Kugel in Schwung, die an-

schließlich am oberen Rand einer Schüssel kreist. Mit nachlassender Geschwindigkeit kommt sie dann in Bodennähe und klappt dort nacheinander über die kleinen Schwellen, die die Zahlenfelder voneinander trennen. Schließlich bleibt sie auf einer Zahl liegen, von der alle Beteiligten hoffen, daß sie sie vorher gesetzt haben.

Entscheidend ist also die Nachbildung des schnellen Rotierens, das allmählich langsamer wird und dann zum Stillstand kommt. Dabei bedarf es nicht einmal einer Kugel: Die Zahlenfelder werden von Leuchtdioden nachgebildet, die anfangs in schneller Folge aufleuchten. Da immer nur eine leuchtet und der Reihe nach eine nach der anderen aktiviert wird, entsteht für das Auge der Eindruck einer Drehbewegung.

Wenn sich das Rotieren dann immer mehr verlangsamt, ist die ausrollende Kugel wirklichkeitsnah simuliert. Unsere Schaltung führt das so realistisch aus, daß die „Kugel“ nach dem vermeintlichen Stillstand gelegentlich noch ein Feld weiter klackert, was die Illusion perfekt macht.

Die Bausteine des elektronischen Rouletts: Das ist einmal der PLL-Schaltkreis CD4046, den wir als Oszillator mit veränderlicher Taktfrequenz einsetzen; außerdem kommt der Dezimalzähler CD-4017 zum Einsatz, dessen zehn Ausgänge direkt die LEDs ansteuern.

Eine PLL-Schaltung (Phase Locked Loop) hat die Aufgabe, zwei Signale phasenstarr aneinander zu koppeln. Dabei wird ein interner Oszillator dahingehend verstimmt, daß sein Ausgangssignal in Frequenz und Phasenlage mit einem extern zugeführten Referenzsignal übereinstimmt. Um das zu erreichen, muß der interne Oszillator in weiten Grenzen verstellbar sein. Das geschieht über eine steuernde Gleichspannung, die diesem Oszillortyp seinen Namen gibt: Voltage Controlled Oscillator also spannungsgesteuerter Oszillator (abgek. VCO).

Der CD4046 verhält sich wie folgt: Wenn die frequenzbestim-

menden Bauteile (Kondensator an den Pins 6&7 sowie Massewiderstand am Pin 11) wie in unserem Fall 150 nF bzw. 330 k Ω betragen, stellt sich am Pin 4 eine Frequenz f_0 von ca. 20 Hz ein.

Diese Mittenfrequenz f_0 wird aber nur dann erzeugt, wenn die steuernde Gleichspannung U_9 am Eingang 9 gerade 50% der Speisespannung U_v hat. Verdoppelt man U_9 auf 100% von U_v , dann verdoppelt sich auch die Ausgangsfrequenz auf $f_{max} = 2 \cdot f_0$, und bei $U_9 = 0$ V liefert der VCO kein Ausgangssignal mehr, d. h. f_{min} beträgt 0 Hz (Gleichspannung).

Der angeschlossene Zähler (IC2) wird vom VCO-Ausgangstakt angesteuert. Je nach Taktfrequenz bekommt er also 40...0 Hz angeboten und zählt dementsprechend schneller oder langsamer weiter. Wenn die VCO-Steuerspannung auf Null abgeklungen ist, bleibt der Zähler stehen, und der dann eingeschaltete Ausgang symbolisiert die Kugelposition.

Von IC1 benutzen wir nur den internen Oszillator. Seine Steuerspannung bezieht der VCO vom RC-Glied $R1/C1$, das über den Taster $Ts1$ auf die Versorgungsspannung $+U_v$ aufgeladen wird. Nach dem Loslassen fällt die Ladespannung ab und erreicht nach 6...8 s Null Volt.

Dieses Abklingen geht schneller vor sich, als es die Zeitkonstante $R1 \cdot C1 \approx 3$ s vermuten läßt. Das liegt daran, daß parallel zum RC-Glied der VCO-Eingangswiderstand liegt, der die Elko-Entladung beschleunigt. Auf jeden Fall hat diese e-Funktion, die die Entladespannung beschreibt, große Ähnlichkeit mit der ausrollenden Kugel, weil beide ähnlichen Gesetzmäßigkeiten unterliegen. Wenn das „LED-Rad“ scheinbar schon steht, klackert meist noch ein Zählimpuls hinterher.

Damit der VCO überhaupt aktiv werden kann, muß sein Freigabe-Eingang Inhibit (Pin 5) auf Masse liegen. Die übrigen Pins dürfen nicht beschaltet werden, weil sich sonst das Verhalten des ICs ändert.

Der Zähler hat zehn decodierte Ausgänge Q0...Q9, von denen immer nur einer aktiv (d. h. auf HIGH) ist. Diese Ausgänge sind in der Lage, ein paar Milliampere zu liefern, so daß sich Low-Current-LEDs direkt ansteuern lassen. Bei 3 mA Ausgangsstrom liegt die HIGH-Ausgangsspannung ca. 0,5 V unter +Uv. Dieser Strom wird vom gemeinsamen Massewiderstand R3 begrenzt; ab 2 mA leuchten die LEDs schon mit passabler Helligkeit.

Zu ergänzen bleibt noch, daß auch IC 2 einen Freigabe-Eingang besitzt (Inhibit, Pin 13). Zum Zählen ist es erforderlich, daß dieser Anschluß auf LOW liegt. Das gilt auch für den Rücksetz-Eingang (Reset, Pin 15), der im aktiven Zustand den Zähler auf Null zurücksetzt, unabhängig vom gerade erreichten Zählerstand; ein HIGH an diesem Anschluß sorgt also dafür, daß Ausgang Q0 aktiv wird (HIGH).

Beim nächsten Taktimpuls geht Q0 auf LOW zurück, und Q1 wird HIGH usf. Wenn zwischendurch kein Reset-Impuls ankommt, geht das Zählverhalten zyklisch mit Q8, Q9, Q0, Q1... weiter. Das Fortschalten zum nächsten Ausgang erfolgt mit der positiven Taktflanke, also beim LOW/HIGH-Übergang am Eingang 14 (CLK).

Nachbau

Die Platine müssen Sie zunächst noch durch vier Drahtbrücken komplettieren.

Dann geht es mit den drei Widerständen weiter. Alle drei sind unkritisch, d. h. Sie können ihre Werte bei Bedarf ohne weiteres verändern: R1 bestimmt die Abklingdauer der LED-„Rotation“; bei größerem Widerstand verlängert sich die Zähldauer.

R2 bestimmt zusammen mit C3 die Frequenz des VCO; wir haben sie so gewählt, daß die LEDs bei gedrückter Taste so schnell nacheinander aktiviert werden, daß sie scheinbar alle gleichzeitig

aufleuchten; der Effekt des langsamen Ausrollens wird dabei besonders deutlich.

R3 begrenzt den Strom der Leuchtdioden. Bei 9 V Batteriespannung und 1,6 V LED-Durchlaßspannung verbleiben für diesen Massewiderstand folglich 7,4 V. Bei 3,9 k Ω ergibt sich ein Strom von knapp 2 mA, der für ausreichende Helligkeit sorgt. Es ist aber ohne weiteres möglich, den Widerstand zu verringern, um die Helligkeit der LEDs zu erhöhen. Der ohmsche Widerstand der Ausgangstreiber im IC sorgt für eine zusätzliche Strombegrenzung.

Löten Sie sicherheitshalber für beide ICs eine Fassung ein, deren Markierungskerbe zu LD3 bzw. LD4 zeigt. Bei einem eventuellen Defekt können Sie die ICs dann lötfrei ersetzen.

Die Kondensatoren C2 und C4 sind zum Kappen hochfrequenter Störspitzen vorgesehen. Die können im Umschalt Augenblick des Zählers auftreten, wenn die Batterie nicht mehr ganz frisch ist; als Folge davon könnte der Zähler durcheinanderkommen und die LEDs nicht mehr der Reihe nach aktivieren. Ebenfalls zur Stützung der Batterie dient C5, bei dem Sie bitte – ebenso wie bei C1 – auf richtige Polung achten.

Nach dem Einsetzen des verbleibenden Kondensators C3 löten Sie den Taster Ts1 ein, der die LED-Rotation in Gang setzt.

Zum Schluß kommen die zehn Leuchtdioden an die Reihe, die eine abgemagerte Roulettschüssel nachbilden. Damit diese Leuchtelemente nicht wie Kraut und Rüben auf der Platine verstreut sind, sollten Sie sie auf Abstandshalter setzen. Damit ist sichergestellt, daß alle erstens gleich lang sind und zweitens auch kerzengerade in die Höhe ragen.

Die Katoden aller LEDs (das ist der jeweils kürzere Anschluß) zeigen nach unten zum Taster hin. Achten Sie beim Einsetzen dar-

auf, weil das Auslöten immer zu Lasten der Leiterbahn bzw. Platine geht.

Nachdem Sie auch noch den Batterieclip angelötet haben (rot an Plus und schwarz an Minus), kontrollieren Sie den Aufbau noch einmal auf etwaige Fehler: Sind alle Bauteile richtig bestückt, gibt es keinen Lötkecks zwischen benachbarten Pins, und hat sich auch nirgendwo ein Drahtrest versteckt?

Ist alles in Ordnung, können Sie einen 9-V-Block anklemmen oder ein Netzteil mit ca. 9...12 V anschließen.

Eine der LEDs muß dann sofort aufleuchten, und zwar ist das diejenige, die vom zufälligen Zählerstand angesteuert wird. Beim Druck auf den Taster geht dann das Rotieren los, bei dem Sie nur noch ein Flimmern wahrnehmen. Nach dem Loslassen wird der Rundlauf zunehmend langsamer, und schließlich kommt das Karussell bei einer der LEDs zum Stillstand. Die Ausrolldauer beträgt, wie erwähnt, ca. 6...8 s und läßt sich durch Verändern des Widerstandes R1 modifizieren.

Bitte das Spiel zu machen!

Wenn Sie im Freundeskreis spielen wollen, sagen Sie als Aufforderung zum Setzen: „Bitte das Spiel zu machen“ (oder ganz vornehm: „Faites vos jeux!“). Beim Drücken der Taste „geht dann nichts mehr“ („Rien ne vas plus“), und nach dem Ausrollen kommt die Abrechnung.

Wegen der fehlenden Null darf man bei einfacher Chance (rot oder schwarz [= gelb]) eigentlich nicht 1:1 auszahlen, sondern bei 1,- DM Einsatz nur 97 Pfennige.

Sie dürfen sicher sein, daß das Ergebnis vollkommen zufällig ist (Gleichverteilung aller Nummern), weil man den beim Loslassen der Taste erreichten Zählerstand nicht vorhersagen kann.

Bedienung des Gerätes

Schließen Sie am Batterie-Clip eine 9 V-Blockbatterie polungsrichtig an.

Durch Drücken auf den Taster S 1 wird das Roulett gestartet. Nach Loslassen des Tasters kommt das Roulett langsam wieder zum Stillstand.

Technische Daten

Betriebsspannung : 9 ... 12 V=

Stromaufnahme : ca. 2 mA

Abmessungen : 70 x 55 mm

Achtung!

Bevor Sie mit dem Nachbau beginnen, lesen Sie diese Bauanleitung erst einmal bis zum Ende in Ruhe durch, bevor Sie den Bausatz oder das Gerät in Betrieb nehmen (besonders den Abschnitt über die Fehlermöglichkeiten und deren Beseitigung!) und natürlich die Sicherheitshinweise. Sie wissen dann, worauf es ankommt und was Sie beachten müssen und vermeiden dadurch von vornherein Fehler, die manchmal nur mit viel Aufwand wieder zu beheben sind!

Führen Sie die Lötungen und Verdrahtungen absolut sauber und gewissenhaft aus, verwenden Sie kein säurehaltiges Lötzinn, Lötfett o. ä. Vergewissern Sie sich, daß keine kalte Lötstelle vorhanden ist. Denn eine unsaubere Lötung oder schlechte Lötstelle, ein Wackelkontakt oder schlechter Aufbau bedeuten eine aufwendige und zeitraubende Fehlersuche und unter Umständen eine Zerstörung von Bauelementen, was oft eine Kettenreaktion nach sich zieht und der komplette Bausatz zerstört wird.

Beachten Sie auch, daß Bausätze, die mit säurehaltigem Lötzinn, Lötfett o. ä. gelötet wurden, von uns nicht repariert werden.

Beim Nachbau elektronischer Schaltungen werden Grundkenntnisse über die Behandlung der Bauteile, Löten und der Umgang mit elektronischen bzw. elektrischen Bauteilen vorausgesetzt.

Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung

Die Möglichkeit, daß nach dem Zusammenbau etwas nicht funktioniert, läßt sich durch einen gewissenhaften und sauberen Aufbau drastisch verringern. Kontrollieren Sie jeden Schritt, jede Lötstelle zweimal, bevor Sie weitergehen! Halten Sie sich an die Bauanleitung! Machen Sie den dort beschriebenen Schritt nicht anders und überspringen Sie nichts! Haken Sie jeden Schritt doppelt ab: einmal fürs Bauen, einmal fürs Prüfen.

Nehmen Sie sich auf jeden Fall Zeit: Basteln ist keine Akkordarbeit, denn die hier aufgewendete Zeit ist um das dreifache geringer als jene bei der Fehlersuche.

Eine häufige Ursache für eine Nichtfunktion ist ein Bestückungsfehler, z. B. verkehrt eingesetzte Bauteile wie ICs, Dioden und Elkos. Beachten Sie auch unbedingt die Farbringe der Widerstände, da manche leicht verwechselbare Farbringe haben.

Achten Sie auch auf die Kondensator-Werte z. B. $n\ 10 = 100\ \mu\text{F}$ (nicht $10\ \text{nF}$). Dagegen hilft doppeltes und dreifaches Prüfen. Achten Sie auch darauf, daß alle IC-Beinchen wirklich in der Fassung stecken. Es passiert sehr leicht, daß sich eines beim Einstecken umbiegt. Ein kleiner Druck, und das IC muß fast von selbst in die Fassung springen. Tut es das nicht, ist sehr wahrscheinlich ein Beinchen verbogen.

Stimmt hier alles, dann ist als nächstes eventuell die Schuld bei

einer kalten Lötstelle zu suchen. Diese unangenehmen Begleiter des Bastlerlebens treten dann auf, wenn entweder die Lötstelle nicht richtig erwärmt wurde, so daß das Zinn mit den Leitungen keinen richtigen Kontakt hat, oder wenn man beim Abkühlen die Verbindung gerade im Moment des Erstarrens bewegt hat. Derartige Fehler erkennt man meistens am matten Aussehen der Oberfläche der Lötstelle. Einzige Abhilfe ist, die Lötstelle nochmals nachzulöten.

Bei 90 % der reklamierten Bausätze handelt es sich um Lötfehler, kalte Lötstellen, falsches Lötzinn usw. So manches zurückgesandte "Meisterstück" zeugte von nicht fachgerechtem Löten.

Verwenden Sie deshalb beim Löten nur Elektronik-Lötzinn mit der Bezeichnung "SN 60 Pb" (60 % Zinn und 40 % Blei). Dieses Lötzinn hat eine Kolophoniumseele, welche als Flußmittel dient, um die Lötstelle während des Lötens vor dem Oxydieren zu schützen. Andere Flußmittel wie Lötfett, Lötpaste oder Löt-wasser dürfen auf keinen Fall verwendet werden, da sie säurehaltig sind. Diese Mittel können die Leiterplatte und Elektronik-Bauteile zerstören, außerdem leiten sie den Strom und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.

Ist bis hierher alles in Ordnung und läuft die Sache trotzdem noch nicht, dann ist wahrscheinlich ein Bauelement defekt. Wenn Sie Elektronik-Anfänger sind, ist es in diesem Fall das Beste, Sie ziehen einen Bekannten zu Rate, der in Elektronik ein bißchen versiert ist und eventuell nötige Meßgeräte besitzt.

Sollten Sie diese Möglichkeit nicht haben, so schicken Sie den Bausatz bei Nichtfunktion gut verpackt und mit einer genauen Fehlerbeschreibung sowie der zugehörigen Bauanleitung an unsere Service-Abteilung ein (nur eine exakte Fehlerangabe ermöglicht eine einwandfreie Reparatur!). Eine genaue Fehlerbeschreibung ist wichtig, da der Fehler ja auch bei Ihrem Netzgerät oder Ihrer Außenbeschaltung sein kann.

Hinweis

Dieser Bausatz wurde, bevor er in Produktion ging, viele Male als Prototyp aufgebaut und getestet. Erst wenn eine optimale Qualität hinsichtlich Funktion und Betriebssicherheit erreicht ist, wird er für die Serie freigegeben.

Um eine gewisse Funktionssicherheit beim Bau der Anlage zu erreichen, wurde der gesamte Aufbau in 2 Baustufen aufgliedert:

1. Baustufe I : Montage der Bauelemente auf der Platine

2. Baustufe II: Funktionstest

Achten Sie beim Einlöten der Bauelemente darauf, daß diese (falls nicht Gegenteiliges vermerkt) ohne Abstand zur Platine eingelötet werden. Alle überstehenden Anschlußdrähte werden direkt über der Lötstelle abgeschnitten.

Da es sich bei diesem Bausatz teilweise um sehr kleine bzw. eng beieinanderliegende Lötunkte handelt (Lötbrückengefahr), darf hier nur mit einem LötKolben mit kleiner Lötspitze gelötet werden. Führen Sie die Lötvorgänge und den Aufbau sorgfältig aus.

Lötanleitung

Wenn Sie im Lötten noch nicht so geübt sind, lesen Sie bitte zuerst diese Lötanleitung, bevor Sie zum LötKolben greifen. Denn Lötten will gelernt sein.

1. Verwenden Sie beim Lötten von elektronischen Schaltungen grundsätzlich nie Lötwasser oder Lötöl. Diese enthalten eine Säure, die Bauteile und Leiterbahnen zerstört.
2. Als Lötmaterial darf nur Elektronikzinn SN 60 Pb (d. h. 60 % Zinn, 40 % Blei) mit einer Kolophoniumseele verwendet werden, die zugleich als Flußmittel dient.

3. Verwenden Sie einen kleinen LötKolben mit max. 30 Watt Heizleistung. Die Lötspitze sollte zunderfrei sein, damit die Wärme gut abgeleitet werden kann. Das heißt: Die Wärme vom LötKolben muß gut an die zu löttende Stelle geleitet werden.
4. Die Lötung selbst soll zügig vorgenommen werden, denn durch zu langes Lötten werden Bauteile zerstört. Ebenso führt es zum Ablösen der Löttaugen oder Kupferbahnen.
5. Zum Lötten wird die gut verzinnte Lötspitze so auf die Lötstelle gehalten, daß zugleich Bauteildraht und Leiterbahn berührt werden. Gleichzeitig wird (nicht zuviel) Lötzinn zugeführt, das mit aufgeheizt wird. Sobald das Lötzinn zu fließen beginnt, nehmen Sie es von der Lötstelle fort. Dann warten Sie noch einen Augenblick, bis das zurückgebliebene Lot gut verlaufen ist und nehmen dann den LötKolben von der Lötstelle ab.
6. Achten Sie darauf, daß das soeben gelötete Bauteil, nachdem Sie den Kolben abgenommen haben, ca. 5 Sek. nicht bewegt wird. Zurück bleibt dann eine silbrig glänzende, einwandfreie Lötstelle.
7. Voraussetzung für eine einwandfreie Lötstelle und gutes Lötten ist eine saubere, nicht oxydierte Lötspitze. Denn mit einer schmutzigen Lötspitze ist es absolut unmöglich, sauber zu lötten. Nehmen Sie daher nach jedem Lötten überflüssiges Lötzinn und Schmutz mit einem feuchten Schwamm oder einem Silikon-Abstreifer ab.
8. Nach dem Lötten werden die Anschlußdrähte direkt über der Lötstelle mit einem Seitenschneider abgeschnitten.
9. Beim Einlöten von Halbleitern, LEDs und ICs ist besonders darauf zu achten, daß eine Lötzeit von ca. 5 Sek. nicht über-

schritten wird, da sonst das Bauteil zerstört wird. Ebenso ist bei diesen Bauteilen auf richtige Polung zu achten.

10. Nach dem Bestücken kontrollieren Sie grundsätzlich jede Schaltung noch einmal darauf hin, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Prüfen Sie auch, ob nicht versehentlich Anschlüsse oder Leiterbahnen mit Zinn überbrückt wurden. Das kann nicht nur zur Fehlfunktion, sondern auch zur Zerstörung von teuren Bauteilen führen.

11. Beachten Sie bitte, daß unsachgemäße Lötstellen, falsche Anschlüsse, Fehlbedienung und Bestückungsfehler außerhalb unseres Einflusses liegen.

1. Baustufe I:

Montage der Bauelemente auf der Platine

1.1 Widerstände

Zuerst werden die Anschlußdrähte der Widerstände entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig abgebogen und in die vorgesehenen Bohrungen (lt. Bestückungsplan) gesteckt. Damit die Bauteile beim Umdrehen der Platine nicht herausfallen können, biegen Sie die Anschlußdrähte der Widerstände ca. 45° auseinander, und verlöten diese dann sorgfältig mit den Leiterbahnen auf der Rückseite der Platine. Anschließend werden die überstehenden Drähte abgeschnitten.

Die hier in diesem Bausatz verwendeten Widerstände sind Kohleschicht-Widerstände. Diese haben eine Toleranz von 5% und sind durch einen goldfarbigen „Toleranz-Ring“ gekennzeichnet. Kohleschicht-Widerstände besitzen normalerweise 4 Farbringe. Zum Ablesen des Farbcodes wird der Widerstand so gehalten, daß sich der goldfarbige Toleranzring auf der rechten Seite des

Widerstandskörpers befindet. Die Farbringe werden dann von links nach rechts abgelesen!

R 1 = 680 k	blau,	grau,	gelb
R 2 = 330 k	orange,	orange,	gelb
R 3 = 3 k 9	orange,	weiß,	rot

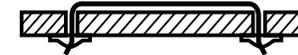


1.2 Drahtbrücken

Löten Sie nun die vier Drahtbrücken ein. Als Drahtbrücke verwenden Sie bitte das abgeschnittene Drahtende eines Widerstandes.

Auf dem Bestückungsaufdruck ist die Brücke als dicker Strich zwischen zwei Bohrungen dargestellt.

4 x Drahtbrücke



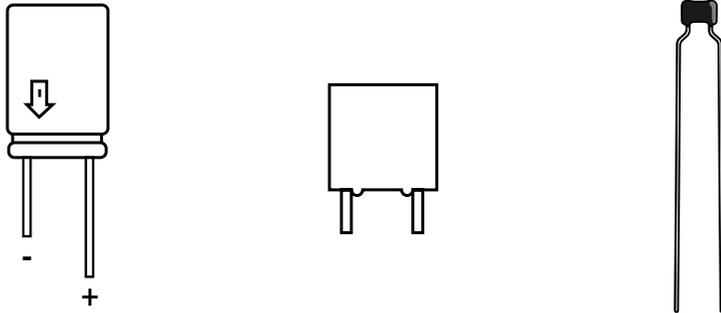
1.3 Kondensatoren

Stecken Sie die Kondensatoren in die entsprechend gekennzeichneten Bohrungen, biegen Sie die Drähte etwas auseinander und verlöten diese sauber mit den Leiterbahnen. Bei den Elektrolyt-Kondensatoren (Elkos) ist auf richtige Polarität zu achten (+ -).

Achtung!

Je nach Fabrikat weisen Elektrolyt-Kondensatoren verschiedene Polaritätskennzeichnungen auf. Einige Hersteller kennzeichnen „+“, andere aber „-“. Maßgeblich ist die Polaritätsangabe, die vom Hersteller auf den Elkos aufgedruckt ist.

C 1 = 4,7 μ F	16 Volt	Elko
C 2 = 0,1 μ F = 100 nF = 100 000 pF = 104		Keramik-Kondensator
C 3 = 0,15 μ F = 150 nF = 150 000 pF = 154		Folien-Kondensator
C 4 = 0,1 μ F = 100 nF = 100 000 pF = 104		Keramik-Kondensator
C 5 = 10 μ F	16 Volt	Elko



1.4 IC-Fassungen

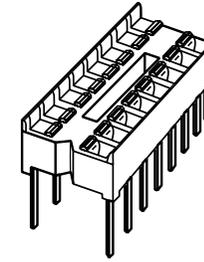
Stecken Sie die Fassungen für die integrierten Schaltkreise (ICs) in die entsprechenden Positionen auf der Bestückungsseite der Platine.

Achtung!

Beachten Sie die Einkerbung oder eine sonstige Kennzeichnung an einer Stirnseite der Fassung. Dies ist die Markierung (Anschluß 1) für das IC, welches später einzusetzen ist. Die Fassung muß so eingesetzt werden, daß diese Markierung mit der Markierung am Bestückungsaufdruck übereinstimmt!

Um zu verhindern, daß beim Umdrehen der Platine (zum Löten) die Fassungen wieder herausfallen, werden je zwei schräg gegenüberliegende Pins einer Fassung umgebogen und danach alle Anschlußbeinchen verlötet.

2 x Fassung 16-pol.



1.5 Leuchtdioden (LEDs)

Jetzt löten Sie die 5mm-LEDs polungsrichtig in die Schaltung ein. Die abgeflachten Seiten an den Gehäusen der Leuchtdioden und die kürzeren Anschlußbeinchen kennzeichnen jeweils die Kathoden. Betrachtet man eine LED gegen das Licht, so erkennt man die Kathode an der größeren Elektrode im Inneren der Leuchtdiode. Am Bestückungsaufdruck wird die Lage der Kathode durch einen dicken Strich im Gehäuseumriss der Leuchtdiode dargestellt.

Zur Montage werden die Anschlußbeinchen der LEDs zuerst durch die beiliegenden Abstandsrollchen und dann durch die Bohrungen der Platine gesteckt.

Die hier in diesem Bausatz verwendeten Leuchtdioden sind „LOW CURRENT- LEDs“, d. h. LEDs, die ihre volle Leuchtkraft bereits bei einer Stromaufnahme von 2 mA (grün 4 mA) erreichen.

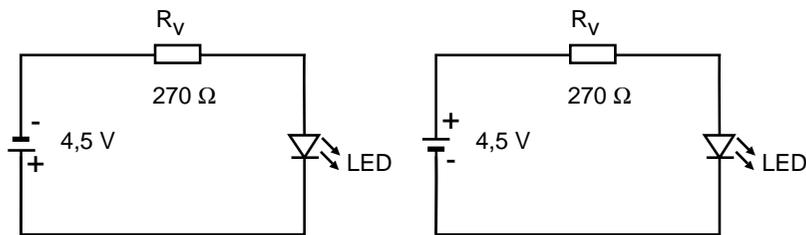
LD 1, 3, 5, 7, 9	= gelb	ø 5 mm	Low Current
LD 2, 4, 6, 8, 10	= rot	ø 5 mm	Low Current



Fehlt eine eindeutige Kennzeichnung einer LED oder sind Sie sich mit der Polarität in Zweifel (da manche Hersteller unterschiedliche Kennzeichnungsmerkmale benutzen), so kann diese auch durch Probieren ermittelt werden. Dazu gehen Sie wie folgt vor:

Man schließt die LED über einen Widerstand von ca. 270 R (bei Low-Current-LED 4 k 7) an eine Betriebsspannung von ca. 5 V (4,5 V oder 9 V-Batterie) an.

Leuchtet dabei die LED, so ist die „Kathode“ der LED richtigerweise mit Minus verbunden. Leuchtet die LED nicht, so ist diese in Sperrrichtung angeschlossen (Kathode an Plus) und muß umgepolt werden.



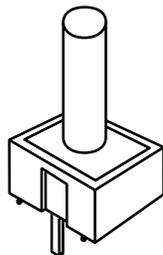
LED wird in Sperrrichtung angeschlossen und leuchtet demzufolge nicht. (Kathode an "+")

LED mit Vorwiderstand in Durchlaßrichtung angeschlossen, sie leuchtet (Kathode an "-")

1.6 Drucktaster

Drücken Sie den Drucktaster in die für ihn vorgesehenen Bohrungen und verlöten Sie anschließend seine Anschlußbeinchen auf der Lötseite der Platine.

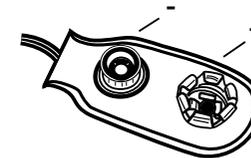
S 1 = Drucktaster



1.7 Batterie-Clip

Löten Sie abschließend den Batterie-Clip polungsrichtig an die mit „+“ und „-“ bezeichneten Lötunkte an. Die rote Anschlußleitung des Anschluß-Clip entspricht dem Plus-, die schwarze Leitung dem Minuspol! Die Anschlußdrähte werden von der Bestückungsseite aus durch die Bohrungen gesteckt und auf der Leiterbahnseite verlötet.

1 x Batterie-Anschlußclip 9 Volt



1.8 Integrierte Schaltungen (ICs)

Zum Schluß werden die integrierten Schaltkreise polungsrichtig in die vorgesehenen Fassungen gesteckt.

Achtung!

Integrierte Schaltungen sind sehr empfindlich gegen falsche Polung! Achten Sie deshalb auf die entsprechende Kennzeichnung der ICs (Kerbe oder Punkt).

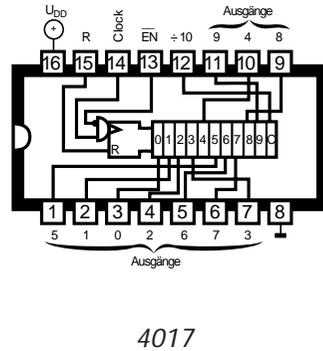
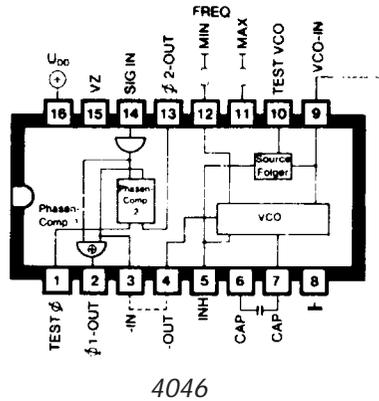
Die Bauteile IC 1 und IC 2 sind besonders empfindliche CMOS-ICs, die bereits durch statische Aufladung zerstört werden können.

MOS-Bauelemente sollen deshalb nur am Gehäuse angefaßt werden, ohne dabei die Anschlußbeinchen zu berühren.

Integrierte Schaltungen dürfen grundsätzlich nicht bei anliegender Betriebsspannung gewechselt oder in die Fassung gesteckt werden!

IC 1 = CD 4046, HCF 4046 oder MC 14046
(Kerbe oder Punkt muß zu C 2 zeigen).

IC 2 = CD 4017, HCF 4017 oder MC 14017
(Kerbe oder Punkt muß zur C 4 zeigen).



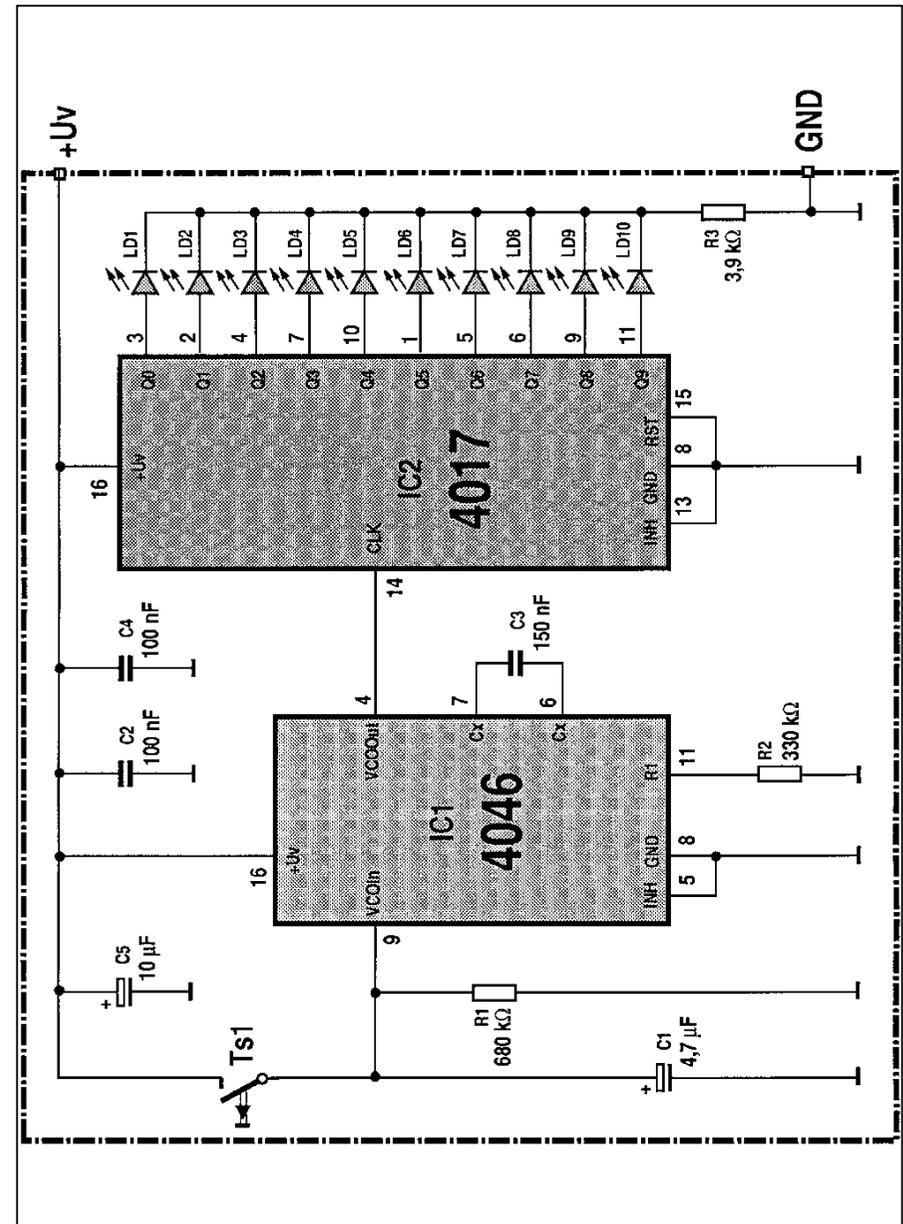
1.9 Abschließende Kontrolle

Kontrollieren Sie nochmal vor Inbetriebnahme der Schaltung, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Sehen Sie auf der Lötseite (Leiterbahnseite) nach, ob durch Lötzinnreste Leiterbahnen überbrückt wurden, da dies zu Kurzschlüssen und zur Zerstörung von Bauteilen führen kann.

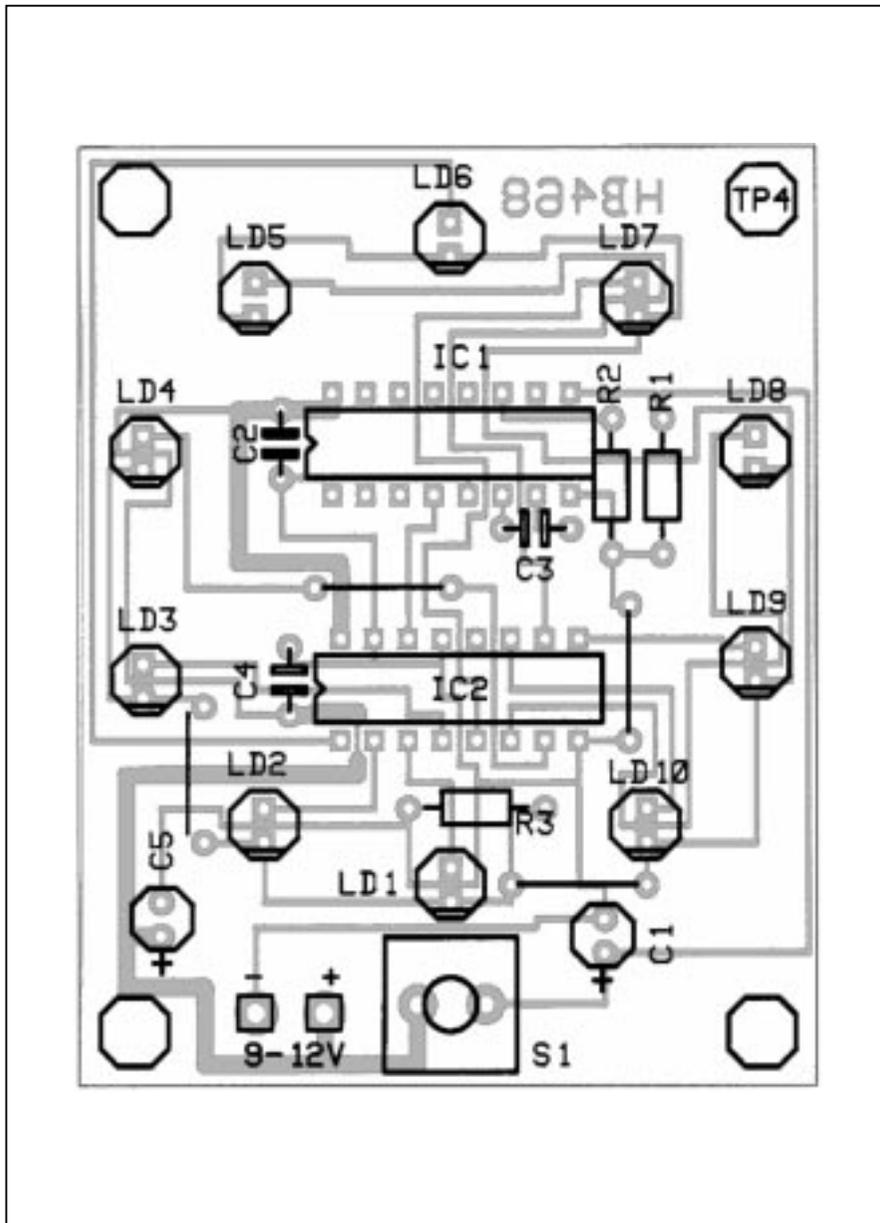
Ferner ist zu kontrollieren, ob abgeschnittene Drahtenden auf oder unter der Platine liegen, da dies ebenfalls zu Kurzschlüssen führen kann.

Die meisten zur Reklamation eingesandten Bausätze sind auf schlechte Lötung (kalte Lötstellen, Lötbrücken, falsches oder ungeeignetes Lötzinn usw.) zurückzuführen.

Schaltplan



Bestückungsplan



2. Baustufe II:

Anschluß/Inbetriebnahme

2.1 Nachdem die Platine bestückt und auf eventuelle Fehler (schlechte Lötstellen, Zinnbrücken) untersucht wurde, kann ein erster Funktionstest durchgeführt werden.

Beachten Sie, daß dieser Bausatz nur mit gesiebter Gleichspannung aus einem Netzgerät oder mit einer Batterie/Akku versorgt werden darf. Diese Spannungsquelle muß auch den nötigen Strom liefern können.

Autoladegeräte oder Spielzeugeisenbahntrafos sind hierbei als Spannungsquelle nicht geeignet und führen zur Beschädigung von Bauteilen bzw. zur Nichtfunktion der Baugruppe.

Lebensgefahr

Verwenden Sie ein Netzgerät als Spannungsquelle, so muß dies unbedingt den VDE-Vorschriften entsprechen!

2.2 Schließen Sie am Batterie-Clip eine 9 V-Blockbatterie oder eine entsprechende Spannung, polungsrichtig an. Beachten Sie die Polaritätsangabe in der Abbildung in Baustufe 1.7!

- Eine von den zehn Leuchtdioden muß aufleuchten!

2.3 Drücken Sie auf den Taster S 1 und lassen den Taster nicht los.

- Jetzt müssen nacheinander alle Leuchtdioden im Uhrzeigersinn aufleuchten. Es darf nur immer eine LED leuchten, niemals zwei oder mehrere gleichzeitig!

2.4 Lassen Sie den Taster S 1 los.

- Die Leuchtdioden müssen jetzt stetig in immer längeren Abständen nacheinander aufleuchten, bis schließlich nur noch eine einzige LED leuchtet.

2.5 Ist bis hierher alles in Ordnung, so überspringen Sie die nachfolgende Fehler-Checkliste.

2.6 Sollten die LEDs wider Erwarten nicht oder ständig leuchten, oder sonst eine Fehlfunktion zu erkennen sein, so schalten Sie sofort die Betriebsspannung ab und prüfen die komplette Platine noch einmal nach folgender Checkliste.

Checkliste zur Fehlersuche

Haken Sie jeden Prüfungsschritt ab!

- Ist die Betriebsspannung richtig gepolt?
- Liegt die Betriebsspannung bei eingeschaltetem Gerät noch im Bereich von 9 - 13,8 Volt?
- Betriebsspannung wieder ausschalten.
- Sind die Widerstände wertmäßig richtig eingelötet?
Überprüfen Sie die Werte noch einmal nach 1.1 der Bauanleitung.
- Sind die LEDs richtig gepolt eingelötet?
Betrachtet man eine Leuchtdiode gegen das Licht, so erkennt man die Kathode an der größeren Elektrode im Inneren der LED. Am Bestückungsaufdruck wird die Lage der Kathode durch einen dickeren Strich am Gehäuseumriss der Leuchtdiode dargestellt.
Die Kathoden von LD 1 - LD 10 müssen jeweils in Richtung Taster S 1 zeigen.
- Sind die Elektrolyt-Kondensatoren richtig gepolt eingebaut?
Vergleichen Sie die auf den Elkos aufgedruckte Polaritätsangabe noch einmal mit dem auf der Platine aufgebrachten

Bestückungsaufdruck bzw. mit dem Bestückungsplan in der Bauanleitung. Beachten Sie, daß je nach Fabrikat der Elkos „+“ oder „-“ auf den Bauteilen gekennzeichnet sein kann!

- Sind die integrierten Schaltkreise polungsrichtig in der Fassung?
Kerbe oder Punkt von IC 1 muß zu Kondensator C 2 zeigen.
Kennzeichnung von IC 2 muß zu Kondensator C 4 zeigen.
- Sind in den IC-Fassungen die richtigen IC-Typen eingesetzt.
Vergleichen Sie deren Bezeichnungen noch einmal mit der Stückliste.
- Sind alle IC-Beinchen wirklich in der Fassung?
Es passiert sehr leicht, daß sich eines beim Einstecken umbiegt oder an der Fassung vorbei mogelt.
- Wurden die vier Brücken (Drahtverbindungen) eingelötet?
Beachten Sie den Bestückungsaufdruck auf der Platine.
Beachten Sie Baustufe 1.2!
- Befindet sich eine Lötbrücke oder ein Kurzschluß auf der Lötseite? Vergleichen Sie Leiterbahnverbindungen, die eventuell wie eine ungewollte Lötbrücke aussehen, mit dem Leiterbahnbild (Raster) des Bestückungsaufdrucks und dem Schaltplan in der Anleitung, bevor Sie eine Leiterbahnverbindung (vermeintliche Lötbrücke) unterbrechen! Um Leiterbahnverbindungen oder -unterbrechungen leichter feststellen zu können, halten Sie die gelötete Printplatte gegen das Licht und suchen von der Lötseite her nach diesen unangenehmen Begleiterscheinungen.
- Ist eine kalte Lötstelle vorhanden?
Prüfen Sie bitte jede Lötstelle gründlich! Prüfen Sie mit einer Pinzette, ob Bauteile wackeln! Kommt Ihnen eine Lötstelle

verdächtig vor, dann löten Sie diese sicherheitshalber noch einmal nach!

- ❑ Prüfen Sie auch, ob jeder Lötunkt gelötet ist; oft kommt es vor, daß Lötstellen beim Löten übersehen werden.
- ❑ Denken Sie auch daran, daß eine mit Lötwasser, Lötfett oder ähnlichen Flußmitteln oder mit ungeeignetem Lötzinn gelötete Platine nicht funktionieren kann. Diese Mittel sind leitend und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.
Desweiteren erlischt bei Bausätzen, die mit säurehaltigem Lötzinn, mit Lötfett oder ähnlichen Flußmitteln gelötet wurden, die Garantie, bzw. diese Bausätze werden von uns nicht repariert oder ersetzt.

2.7 Sind diese Punkte überprüft und eventuelle Fehler korrigiert worden, so schließen Sie die Platine nach **2.2** wieder an. Ist durch einen eventuell vorhandenen Fehler kein Bauteil in Mitleidenschaft gezogen worden, muß die Schaltung nun funktionieren.

Die vorliegende Schaltung kann nun nach erfolgtem Funktionstest in ein entsprechendes Gehäuse eingebaut, und für den vorgesehenen Zweck in Betrieb genommen werden.

Störung

Ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Das trifft zu:

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist

- wenn das Gerät nicht mehr funktionsfähig ist
- wenn Teile des Gerätes lose oder locker sind
- wenn die Verbindungsleitungen sichtbare Schäden aufweisen.

Garantie

Auf dieses Gerät gewähren wir 1 Jahr Garantie. Die Garantie umfaßt die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf die Verwendung nicht einwandfreien Materials oder Fabrikationsfehler zurückzuführen sind.

Da wir keinen Einfluß auf den richtigen und sachgemäßen Aufbau haben, können wir aus verständlichen Gründen bei Bausätzen nur die Gewähr der Vollständigkeit und einwandfreien Beschaffenheit der Bauteile übernehmen.

Garantiert wird eine den Kennwerten entsprechende Funktion der Bauelemente im uneingebautem Zustand und die Einhaltung der technischen Daten der Schaltung bei entsprechend der Lötvorschrift, fachgerechter Verarbeitung und vorgeschriebener Inbetriebnahme und Betriebsweise.

Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen.

Wir übernehmen weder eine Gewähr noch irgendwelche Haftung für Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit diesem Produkt. Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzteillieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor.

Bei folgenden Kriterien erfolgt keine Reparatur bzw. es erlischt der Garantieanspruch:

- wenn zum Löten säurehaltiges Lötzinn, Lötfett oder säurehaltiges Flußmittel u. ä. verwendet wurde,
- wenn der Bausatz unsachgemäß gelötet und aufgebaut wurde.

Das gleiche gilt auch

- bei Veränderung und Reparaturversuchen am Gerät
- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung
- bei der Konstruktion nicht vorgesehene, unsachgemäße Auslagerung von Bauteilen, Freiverdrahtung von Bauteilen wie Schalter, Potis, Buchsen usw.
- Verwendung anderer, nicht original zum Bausatz gehörender Bauteile
- bei Zerstörung von Leiterbahnen oder Lötungen
- bei falscher Bestückung und den sich daraus ergebenden Folgeschäden
- Überlastung der Baugruppe
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen
- bei Schäden durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung und des Anschlußplanes
- bei Anschluß an eine falsche Spannung oder Stromart
- bei Falschpolung der Baugruppe
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Mißbrauch
- bei Defekten, die durch überbrückte Sicherungen oder durch Einsatz falscher Sicherungen entstehen

In all diesen Fällen erfolgt die Rücksendung des Bausatzes zu Ihren Lasten.

