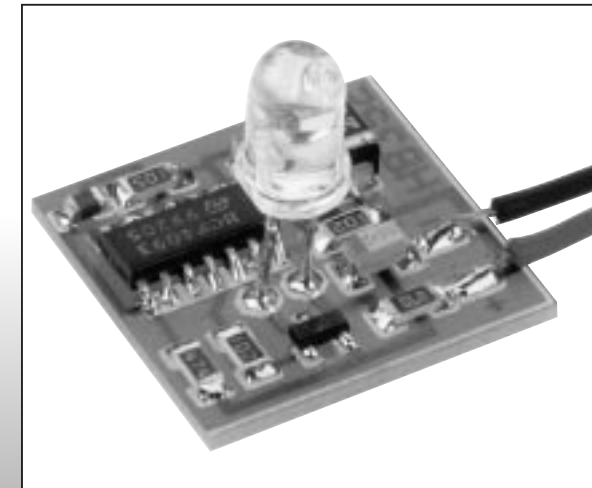


SMD-LED-Blitzer

Best.-Nr.: 19 22 44



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. *694-10-97/05-C

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	5
Sicherheitshinweis	5
Produktbeschreibung	7
Schaltungsbeschreibung	8
Technische Daten	11
Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung	12
Lötanleitung	14
1. Baustufe I	17
Schaltplan	22
Bestückungsplan	23
2. Baustufe II	24
Checkliste zur Fehlersuche	25
Störung	27
Garantie	27

Hinweis

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 seine Anschrift anzugeben. Geräte, die aus Bausätzen selbst zusammengestellt werden, sind sicherheitstechnisch wie ein industrielles Produkt zu betrachten.

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.
- Ein Betrieb des Gerätes im Freien bzw. in Feuchträumen ist unzulässig!
- Es ist ratsam, falls der Baustein starken Erschütterungen oder Vibrationen ausgesetzt werden soll, diesen entsprechend gut zu polstern. Achten Sie aber unbedingt darauf, daß sich Bauteile auf der Platine erhitzen können und somit Brandgefahr besteht, wenn brennbares Polstermaterial verwendet wird.
- Das Gerät ist von Blumenvasen, Badewannen, Waschtischen und allen Flüssigkeiten fernzuhalten.
- Schützen Sie diesen Baustein vor Feuchtigkeit, Spritzwasser

und Hitzeeinwirkung!

- Das Gerät darf nicht in Verbindung mit leicht entflammbaren und brennbaren Flüssigkeiten verwendet werden!
- 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!
- Das Gerät ist nach Gebrauch stets von der Versorgungsspannung zu trennen!
- 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

Der bestimmungsgemäße Einsatz des Gerätes ist die Imitation einer scharfgeschalteten Alarmanlage.

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 durchzuführen 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 Einflüßbereiches 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

Durch diesen LED-Flasher wird der Effekt einer scharfgeschalteten Alarmanlage erzielt. Kurze kräftige Blinkimpulse dienen als wirkungsvolle Abschreckung für Einbrecher oder Autoknacker; weiterhin kann dieser Bausatz auch als auffällige Einschaltkontrolle bei Geräten eingesetzt werden. Aufgrund der geringen Stromaufnahme auch für Batteriebetrieb geeignet.

Der Artikel entspricht der EG-Richtlinie 89/336/EWG/Elektromagnetische Verträglichkeit.

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

Schaltungsbeschreibung

Wenn Sie sich von der Effektivität dieser Blinkerschaltung einmal hautnah überzeugen wollen, dann brauchen Sie nur gelegentlich über einen Großparkplatz zu gehen und sich ein paar einschlägige Nobelkarossen mit teuren Autoradios anzusehen; die haben verschiedentlich einen solchen Blitzer eingebaut, um mögliche Diebe abzuschrecken oder zumindest zu verunsichern. Die Wirkung ist ähnlich wie die von den kleinen Kästchen mit der Aufschrift „Alarm“; die blinken auch nur still vor sich hin und haben ansonsten keinen praktischen Nährwert.

Das Herzstück der Schaltung besteht aus einem freilaufenden RC-Oszillator, der mit einem NAND-Gatter aufgebaut ist (Bild 1). Darunter ist eine Schaltung zu verstehen, deren frequenzbestimmenden Glieder von einem Widerstand und einem Kondensator gebildet werden. Wo es nicht auf große Konstanz ankommt, kann man zu diesem einfachen Mittel greifen, dessen Funktion sich folgendermaßen abspielt:

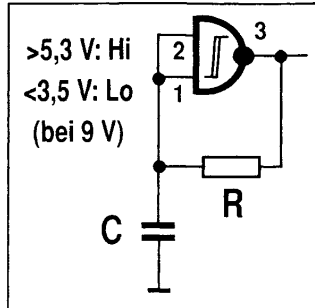


Bild 1: Dies ist das Prinzip eines RC-Oszillators mit einem NAND-Gatter.

Die Eingänge der vier Gatter im CD4093 haben Schmitt-Trigger-Verhalten, d. h. sie können mit Signalen angesteuert werden, die sich beliebig langsam ändern; erst beim Über- bzw. Unterschreiten der internen Schwellspannungen kippt der Ausgang definiert um. Das ist keine selbstverständliche Eigenschaft, denn TTL-ICs brauchen beispielsweise eine minimale Flankensteilheit;

wird die nicht eingehalten, kann sich der Schaltkreis undefiniert verhalten und z. B. wild anfangen zu schwingen.

Bei 9V Versorgungsspannung liegen die Schwellspannungen bei 5,3V (für die positive Flanke) bzw. bei 3,5V (für die negative Flanke). Eingangsspannungen $>5,3V$ führen am Ausgang also zu LOW, und alles, was unterhalb 3,5V liegt, verursacht am Ausgang HIGH-Pegel. Den Totbereich dazwischen nennt man Hysteresis; sie verhindert ein undefiniertes Verhalten im Umschalt Augenblick, das bei einer einzigen Schaltschwelle auftreten würde.

Bei HIGH am Eingang und LOW am Ausgang entlädt sich der Kondensator C so lange über den Widerstand R, bis die untere Schaltschwelle erreicht ist und der Ausgang nach HIGH umkippt; daran schließt sich die Ladephase an, die beim Erreichen der oberen Schaltschwelle endet usw. Auf diese Weise entsteht der freilaufende Oszillator, dessen Ausgangssignal eine Periodendauer t hat von ungefähr $2 \cdot R \cdot C$ (bei $R = 1,2 M\Omega [= 1,2 \cdot 10^6 \Omega]$ und $C = 4,7 \mu F [= 4,7 \cdot 10^{-6} F]$ gilt also $t \approx 8 \dots 10 s$).

Das zweite Gatter mit den Eingängen 5&6 dient zur Entkopplung und als Treiber für das Differenzierglied $R2/C2$. Der Widerstand $R2$ legt das dritte Gatter (mit den Eingängen 8&9) im Ruhezustand auf LOW. Mit jeder positiven Flanke am Ausgang 4 gelangt über den Kondensator $C2$ ein positiver Impuls an die Eingänge 8&9, der so lange anhält (mit exponentiellem Abklingen), bis $C2$ über $R2$ umgeladen worden ist (Zeitkonstante $10 nF \cdot 470 k\Omega \approx 5 ms$). Die beiden hinter $R2$ liegenden Gatter formen diesen kurzen Impuls und bereiten ihn so weit auf, daß er den Transistor durchsteuern kann.

Der wird demzufolge alle 8s für einen kurzen Augenblick (im Millisekunden-Bereich) leitend und schaltet die Leuchtdiode nach Masse durch. Der Diodenstrom wird von $R5$ auf ca. 150mA begrenzt, was sowohl den Transistor wie auch die Diode vor noch höheren Spitzenströmen schützen soll. Den relativ hohen Strom von 150mA vertragen beide ohne Schaden, weil er erstens nur

sehr kurzzeitig und zweitens nur relativ selten auftritt (mit ausreichender Erholzeit dazwischen).

Während der Elko C4 zur Stützung der Versorgungsspannung dient, entkoppelt das RC-Glied R3/C3 die IC-Stromversorgung von den Einbrüchen, die beim Durchschalten des Transistors auftreten. Je nach Zustand der Batterie kann die Spannung dabei nämlich gut und gerne um 0,5 V in die Knie gehen.

Vor dem Nachbau tun Sie gut daran, die winzigen Bauteile erst einmal zu sortieren und nachzuzählen. Das kleinste von ihnen, der 10-nF-Kondensator C2 ist nämlich nur wenig größer als 1 mm²; da ist beim besten Willen kein Platz mehr für einen Aufdruck, auch nicht mit einem kurzen Code.

Bei so eng gepackten Baugruppen geht man bei der Bestückung zweckmäßigerweise so vor, daß man an der engsten bzw. kritischsten Stelle beginnt und sich nach außen hin vorarbeitet. In unserem Fall bedeutet das, mit IC1 anzufangen (abgeschrägte Längsseite zeigt zu R1/C2). Es geht dann weiter mit den fünf Widerständen, deren Codierung Sie bitte der Stückliste entnehmen.

Die drei Elkos sind je nach Platzangebot codiert bedruckt (C3) oder im Klartext gekennzeichnet (C1 und C4). Wie auch bei den Widerständen setzt sich dieser Code aus einer Basiszahl (der '10' bei C3) und dem Zehnerexponenten (der '5' = 10⁵) zusammen; 10 • 10⁵ [Pikofarad] sind demzufolge 10⁶ pF oder 1 µF. Bei SMDs erkennen Sie den Pluspol am weißen Querstrich, der im Bestückungsplan schwarz markiert ist.

Den Transistor können Sie ohne sehr viel schlechten Willen nicht falsch herum einlöten; wegen seiner Winzigkeit besteht aber (wie auch bei C2) die Gefahr, daß man diese Teilchen versehentlich vom Tisch fegt oder im wahrsten Sinne des Wortes wegbläst.

Zum Löten empfehlen wir einen Bleistift-Kolben mit ca. 6 W Leistungsaufnahme, der genügend Löthitze bereitstellt, ohne die kleinen Teilchen thermisch zu überlasten. Auf jeden Fall sollten

Sie ausschließlich mit 0,5-mm-Fadenzinn arbeiten, damit Sie die Lötstellen nicht mit Zinnbergen zuklecksen.

Beim Anschluß der superhellen LED steht es Ihnen frei, ob Sie die direkt in die Platine einlöten (evtl. zwei kleine Löchlein bohren) oder ob Sie sie über zwei längere Drähte anschließen. Wegen der CMOS-Logik und des extrem großen Tastverhältnisses ist die mittlere Stromaufnahme der Schaltung sehr gering. Es ist also sichergestellt, daß sie auch bei Batteriespeisung recht lange blitzen und abschrecken kann.

Technische Daten

Betriebsspannung : 9 V=

Stromaufnahme : ca. 0,5 mA

Blitzdauer : ca. 0,1 s

Blitzfrequenz : ca. 2 s

Abmessungen : 20 x 20 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 Löt-

stelle, 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 Lötwasser 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 Fehlerbe-

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

1. Verwenden Sie beim Löten von elektronischen Schaltungen grundsätzlich nie Lötwasser oder Löt fett. 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 löten Stelle geleitet werden.
4. Die Lötung selbst soll zügig vorgenommen werden, denn durch zu langes Löten werden Bauteile zerstört. Ebenso führt es zum Ablösen der Lötäugen oder Kupferbahnen.
5. Zum Löten wird die gut verzinnete Lötspitze so auf die Lötstelle gehalten, daß zugleich Bauteildraht und Leiterbahn berührt werden. Gleichzeitig wird (nicht zuviel) Löt zinn zugeführt, das mit aufgeheizt wird. Sobald das Löt zinn 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 Löten ist eine saubere, nicht oxydierte Lötspitze. Denn mit einer schmutzigen Lötspitze ist es absolut unmöglich, sauber zu löten. Nehmen Sie daher nach jedem Löten überflüssiges Löt zinn und Schmutz mit einem feuchten Schwamm oder einem Silikon-Abstreifer ab.
8. Nach dem Löten 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 überschritten 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.

Löten an SMD-Bauteilen

Die besten Lötresultate erzielt man, wenn vor dem Platzieren des Bauteils ein Lötspot auf der Platine leicht verzinnt wird. Nun wird mit einer Pinzette das Bauteil platziert und mit dieser festgedrückt. Gleichzeitig wird das Bauelement und der vorher verzinnte Lötspot mit dem Lötspaten erhitzt, bis das Lötzinn sauber verflossen und eine gute Verbindung zwischen Bauteil und Lötspot hergestellt ist. Achten Sie darauf, daß der Lötvorgang nicht zu lange dauert, da ansonsten das Bauteil bzw. die Leiterbahn zerstört wird. Nach dem Abkühlen dieser Lötstelle ist das Bauteil fixiert, und es werden die restlichen Anschlüsse verlötet.

Hier muß mit gleicher Sorgfalt vorgegangen werden. Das Lötzinn und die Lötspitze werden gleichzeitig an die Lötstelle gelegt (Bauelement und Lötspot gleichzeitig erhitzen), etwas Zinn abgeschmolzen und gewartet, bis das Zinn sauber verflossen ist, erst dann wird die Lötspitze von der Lötstelle genommen.

1. Baustufe I:

Montage der Bauelemente auf der Platine

Vorher unbedingt „Löten an SMD-Bauteilen“ lesen!

1.1 Integrierte Schaltung (IC)

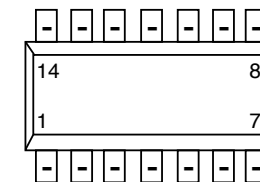
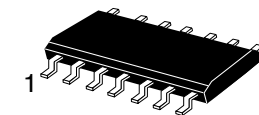
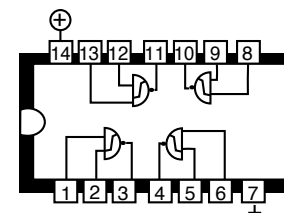
Als erstes wird der integrierte Schaltkreis platziert und verlötet. Hier wird zuerst ein Pin angelötet (fixiert) und danach die restlichen Anschlüsse verlötet.

Es gibt unterschiedliche Kennzeichnungsarten bei SMD-ICs. Meist ist eine Gehäusekante des ICs abgeschrägt. Diese Kante ist auch auf dem Bestückungsaufdruck dargestellt. Bei manchen ICs ist statt einer Kerbe, wie bei „normalen“ ICs, ein weißer Balken aufgedruckt.

Achten Sie unbedingt darauf, daß der Pin 1 des ICs auch wirklich mit der Leiterbahn verbunden wird, die zu Pin 1 führt.

Ebenso ist es wichtig, daß beim Löten keine Lötbrücken entstehen; der Beinchen-Abstand beträgt nur 1,27 mm.

IC1 = CD 4093 (kein MC 14093 verwenden)



1.2 Widerstände

Nun werden die Widerstände lt. Bestückungsplan platziert und gelötet. Der Wert der Widerstände ist in einem Zahlencode aufgedruckt.

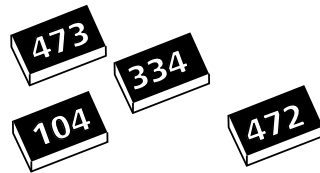
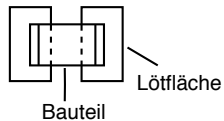
$$R1 = 1 \text{ M} = 105 \text{ oder } 1,2 \text{ M} = 152$$

$$R2 = 470 \text{ k} = 474$$

$$R3 = 1 \text{ k} = 102$$

$$R4 = 1 \text{ k} = 102$$

$$R5 = 47 \text{ R} = 470$$



1.3 Kondensatoren

Jetzt werden die Kondensatoren eingelötet. Der Keramik-Kondensator trägt keinen Aufdruck, bei den Tantal-Elkos gibt es verschiedene Bauformen, teilweise auch ohne Wertangabe bzw. mit Code-Aufdruck. Bei Elkos ist unbedingt auf die richtige Polarität zu achten. Bei manchen Tantal-Elkos ist „+“ durch einen Strich oder durch ein „M“ gekennzeichnet.

$$C1 = 4,7 \mu\text{F} = 4.7 = 475$$

$$C2 = 0,01 \mu\text{F} = 10 \text{ nF}$$

$$C3 = 1 \mu\text{F} = 1.0 = 105$$

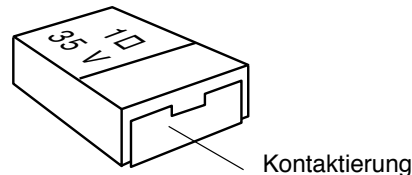
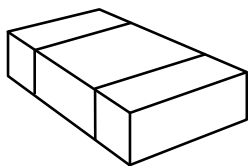
$$C4 = 10 \mu\text{F} = 10$$

(Tantalkondensator)

(ohne Aufdruck)

(Tantalkondensator)

(Tantalkondensator)

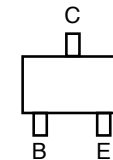


1.4 Transistor

In diesem Arbeitsgang wird der Transistor eingelötet. Der Transistor wird so platziert, daß seine Anschlüsse exakt über den Löt-punkten liegen.

Achten Sie dabei auf kurze Lötzeit, damit der Transistor nicht durch Überhitzung zerstört wird.

$$T1 = \text{BC } 818 = 6E, 6F \text{ oder } 6G$$



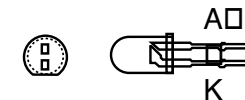
1.5 Leuchtdiode (LED)

Jetzt löten Sie die LED polungsrichtig in die Schaltung ein. Das kürzere Anschlußbeinchen kennzeichnet die Kathode.

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 dicken Strich dargestellt.

Sie können die LED entweder direkt in die Platine einlöten (evtl. zwei kleine Löchlein bohren) oder über zwei längere Drähte anschließen.

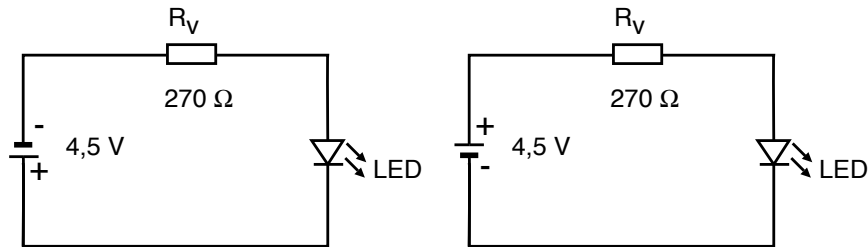
LED = \varnothing 5 mm klar



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 Sperrichtung angeschlossen (Kathode an Plus) und muß umgepolt werden.



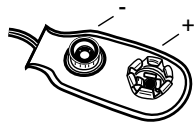
LED wird in Sperrichtung angeschlossen und leuchtet demzufolge nicht. (Kathode an "+")

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

1.6 Batterie-Clip

Nun werden die Anschlußdrähte des Batterie-Clips polungsrichtig an die mit Plus (+ = rot) und Minus (- = schwarz) bezeichneten Punkte angelötet.

1 x Batterie-Clip



1.7 Abschließende Kontrolle

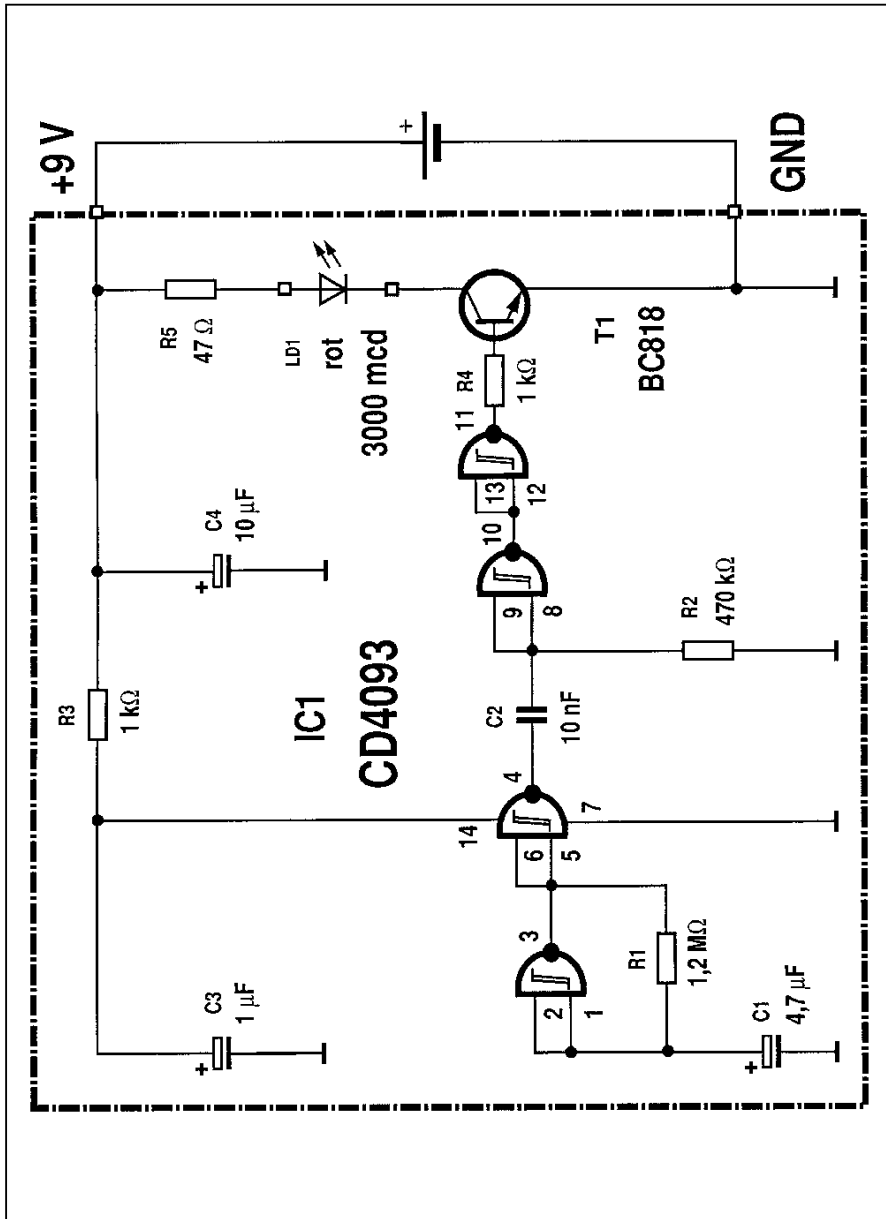
Kontrollieren Sie nochmal vor Inbetriebnahme der Schaltung, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Sehen Sie auf der

Lötseite (Leiterbahnseite) nach, ob durch Lötzinnreste Leiterbahnen überbrückt wurden, da dies zu Kurzschlüssen und zur Zerstörung von Bauteilen führen kann.

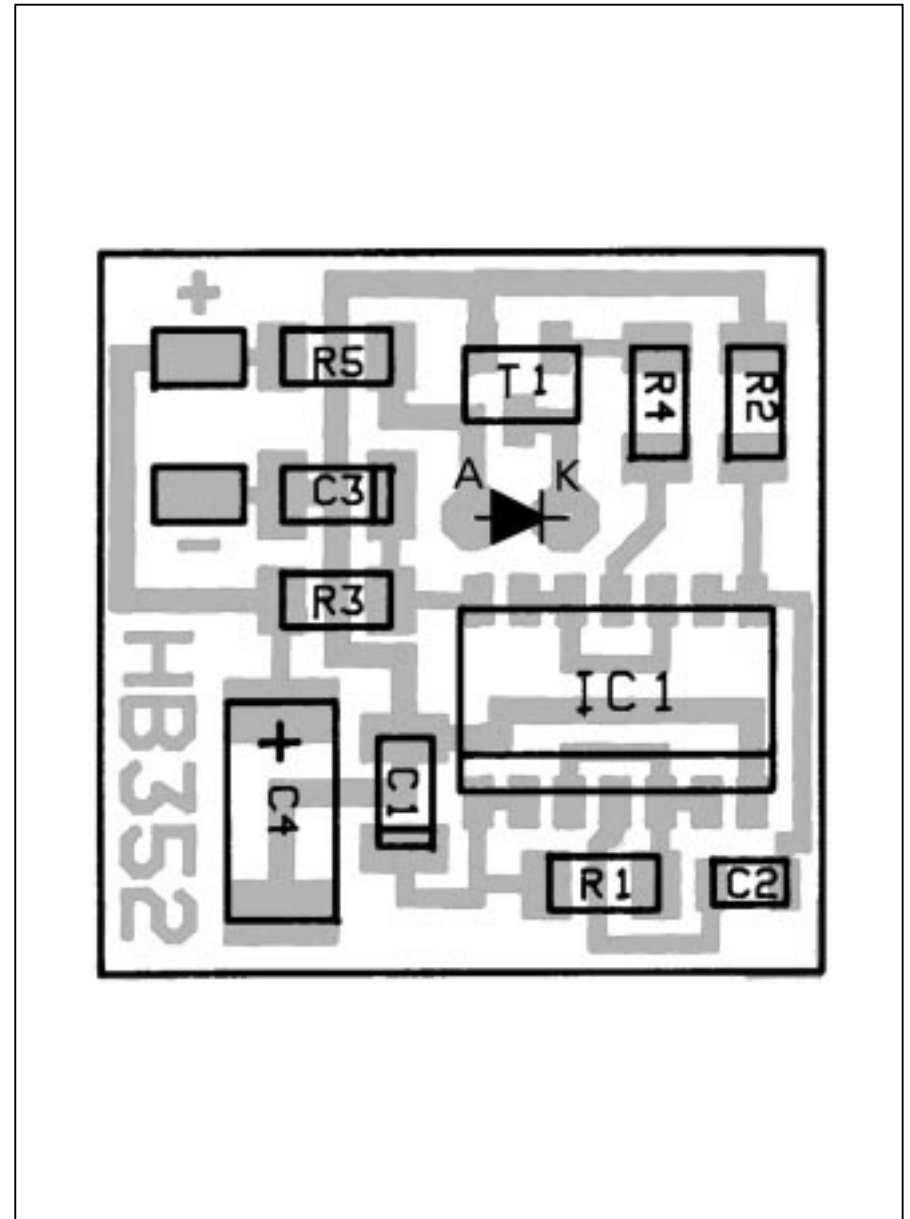
Ferner ist zu kontrollieren, ob abgeschnittene Drahtenden auf oder unter der Platine liegen, da dies ebenfalls zu Kurzschlüssen führen kann.

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 nun eine Betriebsspannung (Gleichspannung), die zwischen 9...12 V (9 V-Batterie) betragen kann, polungsrichtig an die mit „+“ und „-“ gekennzeichneten Lötunkte an.

Beachten Sie dabei unbedingt die Polarität, da sonst Bauelemente zerstört werden.

2.3 Die LED müßte jetzt bereits mit kurzen, kräftigen Lichtblitzen blinken (Pausenzeit ca. 2,5 Sekunden).

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

2.5 Sollte die LED wider Erwarten nicht blinken, 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!

- Bevor Sie mit der Überprüfung der Schaltung beginnen, trennen Sie diese unbedingt von der Betriebsspannung.
- Ist die Betriebsspannung richtig gepolt? (Kontrollieren Sie die Anschlußdrähte des Batterie-Clips: rot = „+“, schwarz = „-“).
- Liegt die Betriebsspannung bei eingeschaltetem Gerät noch zwischen 9 und 12 V=?
- Betriebsspannung wieder ausschalten.
- Sind die Widerstände wertmäßig richtig eingelötet? Überprüfen Sie die Werte noch einmal nach 1.2 der Bauanleitung.
- Sind die Tantal-Elkos richtig gepolt? 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 die in der Anleitung unter 1.3 beschriebenen Polaritätskennzeichnungen!
- Ist die LED 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 dicken Strich dargestellt. Die Kathode der LED muß zu R 4 zeigen.

- ❑ Ist der integrierte Schaltkreis polungsrichtig aufgelötet?
Die abgeschrägte Längsseite von IC 1 muß zu R 1 zeigen.
 - ❑ Sind alle IC-Beinchen wirklich verlötet?
 - ❑ 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 Lötspunkt gelötet ist; oft kommt es vor, daß Lötstellen beim Löten übersehen werden.
 - ❑ Denken Sie auch daran, daß eine mit Lötlwasser, Lötlfett oder ähnlichen Flußmitteln oder mit ungeeignetem Lötlzinn gelötete Platine nicht funktionieren kann. Diese Mittel sind leitend und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse. Desweiteren erlischt bei Bausätzen, die mit säurehaltigem Lötlzinn, mit Lötlfett oder ähnlichen Flußmitteln gelötet wurden, die Garantie bzw. diese Bausätze werden von uns nicht repariert oder ersetzt.
- 2.6** 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 und Einbau in ein entsprechendes Gehäuse und unter Einhaltung der VDE-Bestimmungen 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 Lötäugen
- 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.

