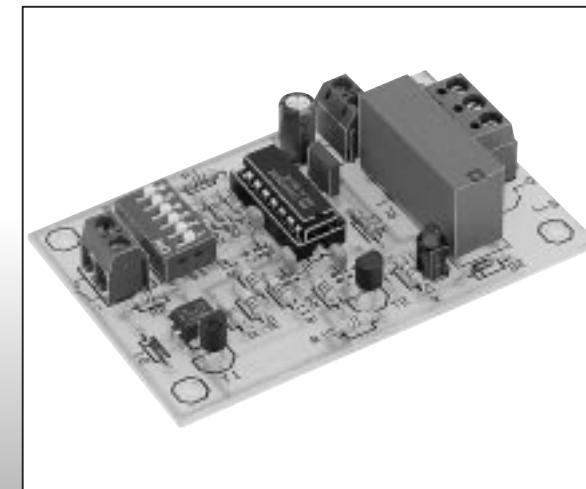


Langzeit-Timer

Best.-Nr.: 11 59 75



Impressum



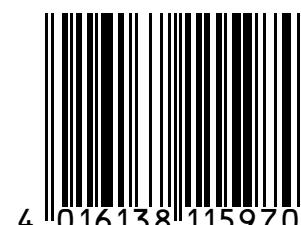
Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation der Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Straße 1, D-92240 Hirschau.

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.

100%
Recycling-
papier.
Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderungen in Technik und Ausstattung vorbehalten.

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des ELECTRONIC ACTUELL Magazins.
© Copyright 1998 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany. *054-01-98/05-M



4 016138 115970



Wichtig! Unbedingt lesen!

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

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Bestimmungsgemäße Verwendung	3
Betriebsbedingungen	3
Sicherheitshinweis	5
Produktbeschreibung	6
Schaltungsbeschreibung	7
Technische Daten	11
Bedienung des Gerätes	12
Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung	15
Lötanleitung	17
1. Baustufe I	19
Schaltplan	28
Bestückungsplan	29
2. Baustufe II	30
Stückprüfung/Anschluß/Inbetriebnahme	30
Checkliste zur Fehlersuche	32
Störung	34
Garantie	35

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

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der bestimmungsgemäße Einsatz des Gerätes ist das Ein- und Ausschalten von Geräten in einem Zeitraum von 8,4 ms bis 19,30 Stunden. Die max. Schaltleistung beträgt 500 VA, 230 V.

- Ein anderer Einsatz als vorgegeben ist nicht zulässig!

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.
- An der Baugruppe angeschlossene Verbraucher dürfen eine Stromaufnahme von insgesamt max. 2 Ampere bei 250 V AC nicht überschreiten!
- Bei der Installation des Gerätes ist auf ausreichenden Kabelquerschnitt der Anschlußleitungen zu achten!
- In die Anschlußleitungen des Gerätes sind entsprechende Sicherungen einzufügen.

- Bei Sicherungswechsel ist das Gerät vollständig von der Betriebsspannung zu trennen.
- Die angeschlossenen Verbraucher sind entsprechend den VDE-Vorschriften mit dem Schutzleiter zu verbinden bzw. zu Erden.
- 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.
- 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 Selbsthilfeworkstätten 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!

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 Kennwerte 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 Einflußbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.

Produktbeschreibung

Digital einstellbarer Zeitschalter für verschiedene Anwendungen wie die Steuerung von Alarmgebern, Sirene, Blinklicht oder Sonderfunktionen wie das Einschalten von bestimmten Geräten oder Beleuchtungseinrichtungen bzw. Klimaanlagen, Heizung, Lüfter uvm.

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

In 24 Stufen zum Ziel

Einstellbare Schaltzeiten werden überall benötigt. Das fängt bei der Alarmsirene an und erstreckt sich über das Kellerlicht bis zum Badezimmer-Lüfter. Was einem beim Stichwort Zeitgeber sofort einfällt, das ist der NE 555, weil es der Universal-Timer schlecht-hin ist. Allerdings läßt sich beim 555er zwischen kürzester und längster Impulsdauer allenfalls ein Verhältnis von 1:100 erreichen, sofern man keinen Umschalter vorsieht.

Das ist beim hier eingesetzten CD 4536 etwas ganz anderes. Der erreicht nämlich von Haus aus ein Minimax-Verhältnis von 1:8,4 Millionen! Die Schaltzeiten lassen sich in Zweierstufen einstellen, d.h. die nächstgrößere (bzw. kleinere) Impulsdauer ist immer doppelt (bzw. halb) so lang wie die gerade eingestellte. Bei unserer Dimensionierung beträgt die kürzeste Impulsdauer 8,4 ms und die längste fast einen Tag (19,30 Stunden).

Die ganz kurzen Zeiten reichen nicht einmal aus, um das angeschlossene Relais zu schalten. Diese Mini-Impulse sind dazu gedacht, andere Verbraucher zu aktivieren, wie etwa Laser- oder Infrarotdioden. Durch Änderung des zeitbestimmenden RC-Gliedes lassen sich jederzeit auch noch kürzere oder längere Zeiten erzielen.

Beim CD 4536 handelt es sich um einen Oszillator mit nachgeschaltetem, einstellbaren Binärteiler. Damit verhält sich dieser Baustein so ähnlich wie der CD 4060, allerdings mit zwei wesentlichen Unterschieden:

Der CD 4060 hat hinter dem Oszillator nur einen 14stufigen Teiler, und die heruntergesetzten Takte signale muß man an verschiedenen Ausgängen abgreifen. Beim CD 4536 gibt es nur einen Ausgang (OUT), und das dazwischenliegende Teilverhältnis läßt sich über fünf Programmierungseingänge (A...D und 8BY)

einstellen – und zwar 1...24 stufig. Als Teilerfaktoren erhält man also Werte von $21\dots224 = 2\dots16,8$ Mio.

Der interne Oszillator erzeugt eine Frequenz von ziemlich genau 100 Hz, entsprechend einer Periodendauer von 10 ms. Bei unserer Anwendung wird jedoch nur eine Hälfte des Ausgangssignals genutzt, nämlich die LOW-Dauer. Für die Berechnung der Schaltzeiten müssen wir daher eine Basiszeit von 5 ms zugrundelegen, die wir mit 2...16,8 Mio malnehmen können.

Die Bezeichnung '8BY' für den Pin 6 klingt merkwürdig: Hierüber kann man einen Bypass der ersten 8 Teilerstufen erreichen, d. h. je nach Zustand dieses Eingangs kann man den Teilerfaktor um $28=256$ umschalten. Daraus ergibt sich für die Zeiten 2,56s...5,4 min eine Überlappung der Einstellmöglichkeiten.

Wenn der Rücksetz-Eingang RES auf HIGH geht, wird der Ausgang LOW; bei HIGH am Setzeingang SET wird der Ausgang HIGH. Über Pin 7 (CLOCK INHIBIT) läßt sich der Oszillator stoppen (mit HIGH), und über Pin 14 (OUTPUT INHIBIT) erreicht man eine Verriegelung des Ausgangs. Eingang 15 (MONO) ermöglicht den Betrieb als Monoflop, das nach Ablauf der eingestellten Zeit gestartet wird; weil das mit unserer Anwendung nichts zu tun hat, wird dieser Anschluß (ebenso wie CINH) fest auf Masse gelegt.

Die Gesamtschaltung unseres Langzeit-Timers zeigt der Schaltplan. Auf den ersten Blick erkennen Sie, daß die fünf Programmiereingänge bei offenen DIP-Schaltern (Symbol m in Tabelle 1) über Pull-down-Widerstände nach Masse gezogen werden; sobald einer der fünf Schalter S1.1... S1.5 geschlossen wird, liegt der betreffende Eingang auf HIGH.

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung ist C1 noch entladen und zieht den SET-Eingang nach Plus. Daraufhin geht der Ausgang OUT auf HIGH, und der Teiler R14/R16 ist stromlos; Transistor T2 sperrt demzufolge, und das Relais ist abgefallen.

Das ändert sich schlagartig, wenn T1 leitet und den RES-Eingang nach Plus zieht: Das hat ein LOW an OUT zur Folge, wodurch das Relais anzieht.

Der Ausgang bleibt so lange auf LOW (mit angezogenem Relais), bis eine halbe Periode der Ausgangsfrequenz abgelaufen ist; das ist genau dann der Fall, wenn die Basis-LOW-Zeit von 5 ms, multipliziert mit dem eingestellten Teilerfaktor, abgelaufen ist.

Sobald dann Pin 13 wieder HIGH wird, friert er den Ausgangszustand ein, weil dieser Pegel auch an OINH gelangt (Pin 14). Nach dem Starten (Triggern) wird also genau eine Schaltzeit ausgelöst.

Sollte während des aktiven Zustandes ein erneuter Triggerimpuls eintreffen, verlängert sich der Ausgangsimpuls (Nachtriggern oder Retriggering ist also möglich). Die Impulsdauer beginnt dann zu zählen, nachdem der letzte Triggerimpuls eingetroffen ist.

Das Durchschalten von T1 erfolgt in dem Augenblick, wo der Ausgangstransistor im Optokoppler Ok1 leitet. Und das wiederum ist der Fall, wenn die Eingangs-LED in Ok1 stromdurchflossen ist, also bei geschlossenem Kontakt am Eingang.

Dieser Aufwand mit dem Optokoppler hat folgenden Hintergrund: Es kann ja sein, daß jemand das Triggersignal potentialfrei einkoppeln möchte, also ohne leitende Verbindung zwischen der auslösenden Stelle und der Schaltung. In diesem Fall muß man das „Plus-Ende“ von R2 auslösen und das Triggersignal an diesem Punkt und der Anode von D1 einspeisen.

Die Kleinsignaldiode D1 schützt die LED im Optokoppler vor versehentlicher Falschpolung am Eingang.

Theoretisch ist es möglich, am Takteingang CLOCK (Pin 3) ein Rechtecksignal einzuspeisen, das als Zähltakt dient. Es ist aber auch möglich, mit einer RC-Beschaltung an den Pins 3, 4 und 5 den internen Taktoszillator zu aktivieren.

Das zeitbestimmende Element ist das RC-Glied R13/C3 mit der Zeitkonstanten t ; die Oszillatorkreisfrequenz f_{osz} beträgt ungefähr $1/3t$.

Beispiel: Bei der gewählten Schaltung ist $R13 = 68 \text{ k}\Omega = 68 \cdot 103 \Omega$ und $C3 = 47 \text{ nF} = 47 \cdot 10^{-9} \text{ F}$; die Zeitkonstante t ist also $68 \cdot 47 \cdot 103 \cdot 10^{-9} \text{ s} = 3,2 \text{ ms}$; mit $3 \cdot t \approx 10 \text{ ms}$ ergibt sich aus dem Kehrwert $f_{osz} \approx 100 \text{ Hz}$.

Nachbau

Weil man die Platine beim Bestücken immer wieder hin- und herdrehen muß, beginnt man konsequenterweise mit den dünnsten Bauteilen. In diesem Fall sind das die beiden Dioden, von denen D2 als Schutz gegen die Induktionsspannungen der Relaisspule dient.

Weiter geht es mit den Widerständen, von denen der Pull-up (R2) bzw. die Pull-downs (R1, R3...R6 und R9... R11) relativ unkritisch sind. R13 geht (zusammen mit C3) in die Frequenzgenerierung ein und sollte die angegebenen $68 \text{ k}\Omega$ haben, damit die Zeiten der Tabelle (siehe Seite 13) stimmen (dasselbe gilt für C3). Die anderen vier keramischen Cs sind wiederum vollkommen unkritisch; beim Elko C5 muß die richtige Polarität eingehalten werden!

Für den integrierten Schaltkreis IC1 spendieren wir eine Fassung, deren Markierungsquerbe zu C1 hin zeigt (wie auch beim IC selbst, das erst ganz zum Schluß eingesetzt wird). Der Optokoppler wird gegenüber IC1 um 180° verdreht eingelötet, d. h. seine Markierungsquerbe zeigt zu R2 hin.

Beim DIP-Schalter S1 müssen Sie darauf achten, daß er exakt eingelötet wird, andernfalls entsteht gegenüber der Tabelle von Seite 13 ein großes Durcheinander!

Die Leuchtdiode LD1, die als optische Kontrolle für das Relais gedacht ist, hat ihre Kathode (das kürzere Bein) neben D2. Keine

Probleme dürfte es mit den beiden Transistoren geben, sofern Sie sie so in die Bohrungen stecken, wie ihnen „die Beinchen gewachsen“ sind (sie brauchen nur leicht auseinander gespreizt zu werden).

Relais und Schraubklemmen müssen wegen ihrer relativ großen Metallteile ausreichend heiß gelötet werden.

Kontrollieren Sie nach der Bestückung nochmals die Bestückung und vergewissern Sie sich, daß sich keine abgeschnittenen Drahtenden versteckt haben oder Lötleckse entstanden sind auf dem Bestückungsplan.

Als Stromversorgung eignet sich ein kleines Steckernetzteil. Zum Test sollten Sie zunächst eine kurze Zeit einstellen, z. B. 2,2 s, wobei alle Schalter auf OFF stehen (oberste Zeile in Tabelle Seite 13). Ein kurzes Überbrücken am Triggereingang sorgt dann für die gewünschten Ausgangsimpulse, was Sie an der LED verfolgen können.

Technische Daten

Betriebsspannung	: 9 - 15 V
Stromaufnahme (Ruhe)	: ca. 1 mA
Bei abgezogenem Relais	: ca. 30 mA
Schaltleistung	: max. 230 V~/500 VA
Steuer-Impuls	: Masse-Impuls
Einstellbarer Zeitbereich	: 8,4 ms...19 Std. 30 Min.
Abmessungen	: 80 x 50 mm

Bedienung des Gerätes

Anschluß

Schließen Sie die Versorgungsspannung (9 - 15 V =) an den mit "+" und "-" bezeichneten Schraubklemmen polungsrichtig an.

Schließen Sie den Start-Taster an den mit einem Tastersymbol gekennzeichneten Schraubklemmen an. Hier muß unbedingt ein Taster oder ein Wischkontakt verwendet werden!

Schließen Sie an den mit "S C O" gekennzeichneten Schraubklemmen den Verbraucher an, der geschaltet werden soll. Beachten Sie hier die max. Grenzdaten und die im Kapitel "Betriebsbedingungen" und "Sicherheitshinweise" aufgeführten Hinweise!

Einstellen der Schaltzeit

Die Schaltzeit wird mit den DIP-Schaltern 1..5 eingestellt. Der Schalter 6 ist ohne Funktion.

Stellen Sie, je nach gewünschter Schaltzeit, die DIP-Schalter nach nachfolgender Tabelle ein.

DIP-Schalter					Zeit
1	2	3	4	5	
0	0	0	0	0	2,2 s
0	0	0	0	1	4,3 s
0	0	0	1	0	8,5 s
0	0	0	1	1	17 s
0	0	1	0	0	34 s
0	0	1	0	1	68 s
0	0	1	1	0	137 s ≈ 2,3 min
0	0	1	1	1	275 s ≈ 4,6 min
0	1	0	0	0	550 s ≈ 9,2 min
0	1	0	0	1	1100 s ≈ 18,4 min
0	1	0	1	0	2200 s ≈ 36,8 min
0	1	0	1	1	4400 s ≈ 73,6 min
0	1	1	0	0	8800 s ≈ 2 h 26,8 min
0	1	1	0	1	17600 s ≈ 4 h 53 min
0	1	1	1	0	35230 s ≈ 9 h 47 min
0	1	1	1	1	70460 s ≈ 19 h 30 min
1	0	0	0	0	8,4 ms
1	0	0	0	1	16,8 ms
1	0	0	1	0	33,6 ms
1	0	0	1	1	67,2 ms
1	0	1	0	0	134 ms
1	0	1	0	1	269 ms
1	0	1	1	0	538 ms
1	0	1	1	1	1,08 s
1	1	0	0	0	2,16 s
1	1	0	0	1	4,3 s
1	1	0	1	0	8,5 s
1	1	0	1	1	17 s
1	1	1	0	0	34 s
1	1	1	0	1	68 s
1	1	1	1	0	137 s
1	1	1	1	1	275 s

Starten des Gerätes

Durch Drücken des angeschlossenen Tasters wird das Gerät gestartet. Wird der Taster während der Ablaufzeit erneut betätigt, so wird die Schaltung nachgetriggert und die Gesamtschaltzeit verlängert sich nochmal um die eingestellte Schaltzeit. Ein vorzeitiges Beenden der Schaltzeit kann nur durch Abschalten der Betriebsspannung erreicht werden!

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 aufgewandte 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. $n = 10 = 100 \text{ pF}$ (nicht 10 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 Löten 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 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 aufgegliedert:

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 Lötpunkte handelt (Lötbrückengefahr), darf hier nur mit einem Lötkolben mit kleiner Lötpitze 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 Lötfett. 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 Lötpitze sollte zunderfrei sein, damit die Wärme gut abgeleitet werden kann. Das heißt: Die Wärme vom Lötkolben muß gut an die zu lötende Stelle geleitet werden.
4. Die Lötzung selbst soll zügig vorgenommen werden, denn

durch zu langes Löten werden Bauteile zerstört. Ebenso führt es zum Ablösen der Lötaugen oder Kupferbahnen.

5. Zum Löten wird die gut verzinnte Lötpitze 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 Löten ist eine saubere, nicht oxydierte Lötpitze. Denn mit einer schmutzigen Lötpitze ist es absolut unmöglich, sauber zu löten. Nehmen Sie daher nach jedem Löten überflüssiges Lötzinn 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 Einflußbereiches liegen.

1. Baustufe I:

Montage der Bauelemente auf der Platine

1.1 Widerstände

Biegen Sie die Anschlußdrähte der Widerstände entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig um. Stecken Sie die Widerstände in die vorgesehenen Bohrungen (lt. Bestückungsplan). 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 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R 2 = 4 k 7	gelb,	violett,	rot
R 3 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R 4 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R 5 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R 6 = 10 k	braun,	schwarz,	orange

R 7 = 4 k 7	gelb,	violett,	rot
R 8 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R 9 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R 10 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R 11 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R 12 = 1 k	braun,	schwarz,	rot
R 13 = 68 k	blau,	grau,	orange
R 14 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R 15 = 2 k 2	rot,	rot,	rot
R 16 = 4 k 7	gelb,	violett,	rot



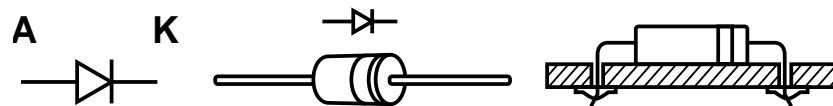
1.2 Dioden

Beugen Sie die Anschlußdrähte der Dioden entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig um und stecken Sie die Dioden in die vorgesehenen Bohrungen (lt. Bestückungsdruck). Achten Sie hierbei unbedingt darauf, daß die Dioden richtig gepolt eingebaut werden!

Beachten Sie die Lage des Kathodenstriches!

Damit die Dioden beim Umdrehen der Platine nicht herausfallen können, biegen Sie die Anschlußdrähte ca. 45° auseinander, und verlöten diese bei kurzer Lötzeit mit den Leiterbahnen. Dann werden die überstehenden Drähte abgeschnitten.

D 1 = 1 N 4148	Silizium-Universaldiode
D 2 = 1 N 4148	Silizium-Universaldiode



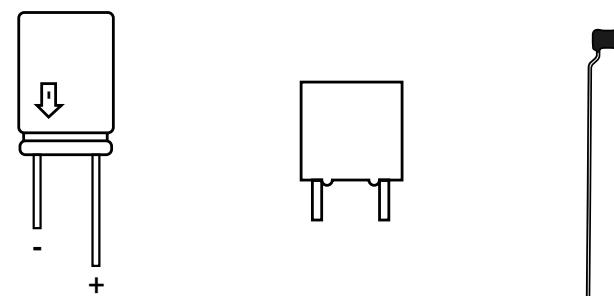
1.3 Kondensatoren

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 = 0,1 μ F = 100 nF = 100 000 pF = 104	Keramik-Kondensator
C 2 = 0,1 μ F = 100 nF = 100 000 pF = 104	Keramik-Kondensator
C 3 = 0,047 μ F = 47 nF = 47 000 pF = 473	Folien-Kondensator
C 4 = 0,1 μ F = 100 nF = 100 000 pF = 104	Keramik-Kondensator
C 5 = 100 μ F 16 Volt	Elko



1.4 IC-Fassung

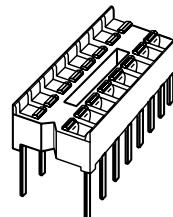
Stecken Sie die Fassung für den integrierten Schaltkreis (IC) in die entsprechende Position auf der Bestückungsseite der Platine.

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 Fassung wieder herausfällt, werden zwei schräg gegenüberliegende Pins der Fassung umgebogen und danach alle Anschlußbeinchen verlötet.

1 x Fassung 16-pol.



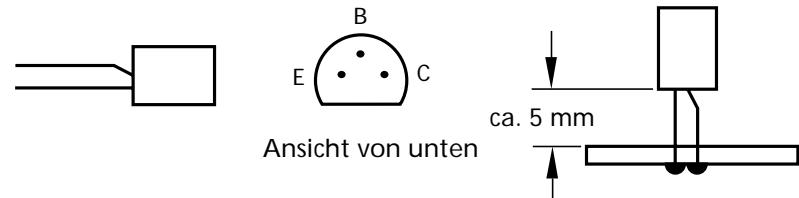
1.5 Transistoren

In diesem Arbeitsgang werden die Transistoren dem Bestückungsaufdruck entsprechend eingesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet.

Beachten Sie dabei die Lage: Die Gehäuse-Umrisse der Transistoren müssen mit denen des Bestückungsaufdruckes übereinstimmen. Orientieren Sie sich hierbei an der abgeflachten Seite der Transistorgehäuse. Die Anschlußbeine dürfen sich auf keinen Fall kreuzen, außerdem sollten die Bauteile mit ca. 5 mm Abstand zur Platine eingelötet werden.

Achten Sie auf kurze Lötzeit, damit die Transistoren nicht durch Überhitzung zerstört werden.

T 1 = BC 557, 558, 559 A, B oder C Kleinleistungs-Transistor
T 2 = BC 557, 558, 559 A, B oder C Kleinleistungs-Transistor



1.6 Leuchtdiode (LED)

Jetzt löten Sie die 3 mm-LED polungsrichtig in die Schaltung ein. Das kürzere Anschlußbeinchen kennzeichnet die Kathode.

Betrachtet man die 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 im Gehäuseumriss der Leuchtdiode dargestellt.

Zur Montage werden die Anschlußbeinchen der LED zuerst durch das beiliegende Abstandsröllchen und dann durch die Bohrungen der Platine gesteckt.

LD 1 = rot ø 3 mm

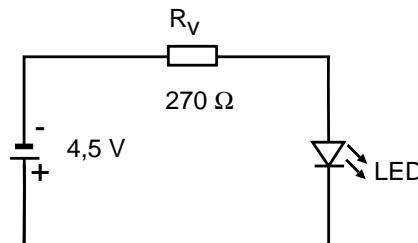


Fehlt eine eindeutige Kennzeichnung einer LED oder sind Sie sich mit der Polarität in Zweifel (da manche Hersteller unterschiedli-

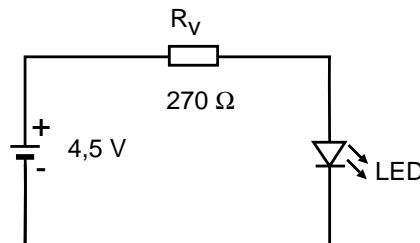
che Kennzeichnungsmerkmale benutzen), so kann diese auch durch Probieren ermittelt werden. Dazu gehen Sie wie folgt vor:

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 "+")



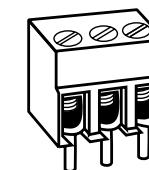
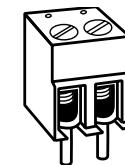
LED mit Vorwiderstand in Durchlaßrichtung angeschlossen, sie leuchtet (Kathode an "-")

1.7 Anschlußklemmen

Nun stecken Sie die Schraubklemmen in die entsprechenden Positionen auf der Platine und verlöten die Anschlußstifte sauber auf der Leiterbahnseite.

Bedingt durch die größere Massefläche von Leiterbahn und Anschlussklemme, muß hier die Lötstelle etwas länger als sonst aufgeheizt werden, bis das Zinn gut fließt und eine saubere Lötstelle bildet.

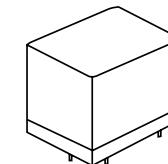
1 x Anschlußklemme 3-polig
2 x Anschlußklemme 2-polig



1.8 Relais

Bestücken Sie die Platine mit dem 12 V Relais und verlöten die Anschlußstifte auf der Leiterbahnseite.

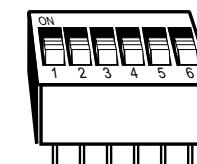
RL 1 = Rel. 12 V 1 X U



1.9 DIP-Schalter

Nun stecken Sie den DIP-Schiebeschalter in die entsprechenden Bohrungen und verlöten die Anschlüsse auf der Leiterbahnseite. Achten Sie auf die richtige Lage des Schalters!

S 1 = DIP-Schiebeschalter 6 pol-ein



1.10 Optokoppler

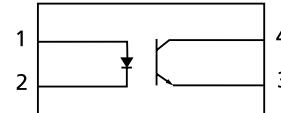
Stecken Sie den Optokoppler OK 1 in die entsprechende Position auf der Bestückungsseite der Platine.

Achtung!

Beachten Sie die Einkerbung oder eine sonstige Kennzeichnung an einer Stirnseite des Optokopplers. Dies ist die Markierung, mit der das Anschlußbeinchen „1“ kenntlich gemacht wird. Das IC muß so eingesetzt werden, daß diese Markierung mit der Markierung am Bestückungsaufdruck übereinstimmt!

Um zu verhindern, daß beim Umdrehen der Platine (zum Löten) der Optokoppler wieder herausfällt, werden je zwei schräg gegenüberliegende Pins von ihm umgebogen und danach alle Anschlußbeinchen verlötet.

OK 1 = PC 817 Optokoppler mit Transistor-Ausgang



Achtung!

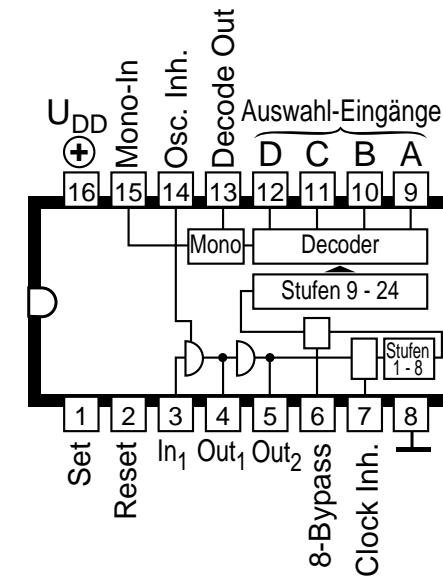
Integrierte Schaltungen sind sehr empfindlich gegen falsche Polung! Achten Sie deshalb auf die entsprechende Kennzeichnung des ICs (Kerbe oder Punkt).

Das Bauteil IC 1 ist ein besonders empfindliches CMOS-IC, das bereits durch statische Aufladung zerstört werden kann.

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!

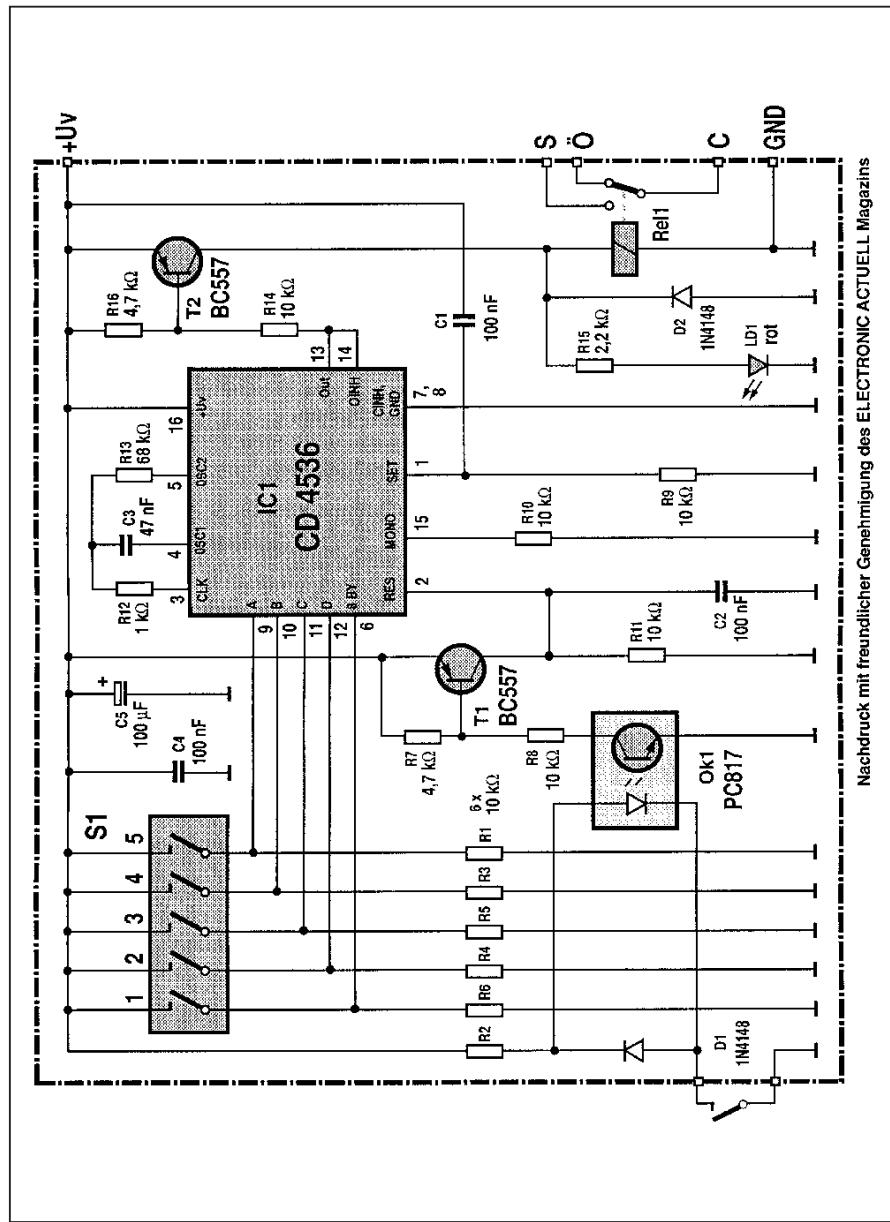
IC 1 = CD 4536 oder HCF 4536 oder MC 14536
(Kerbe oder Punkt muß zu C1 zeigen).



1.11 Integrierte Schaltung (IC)

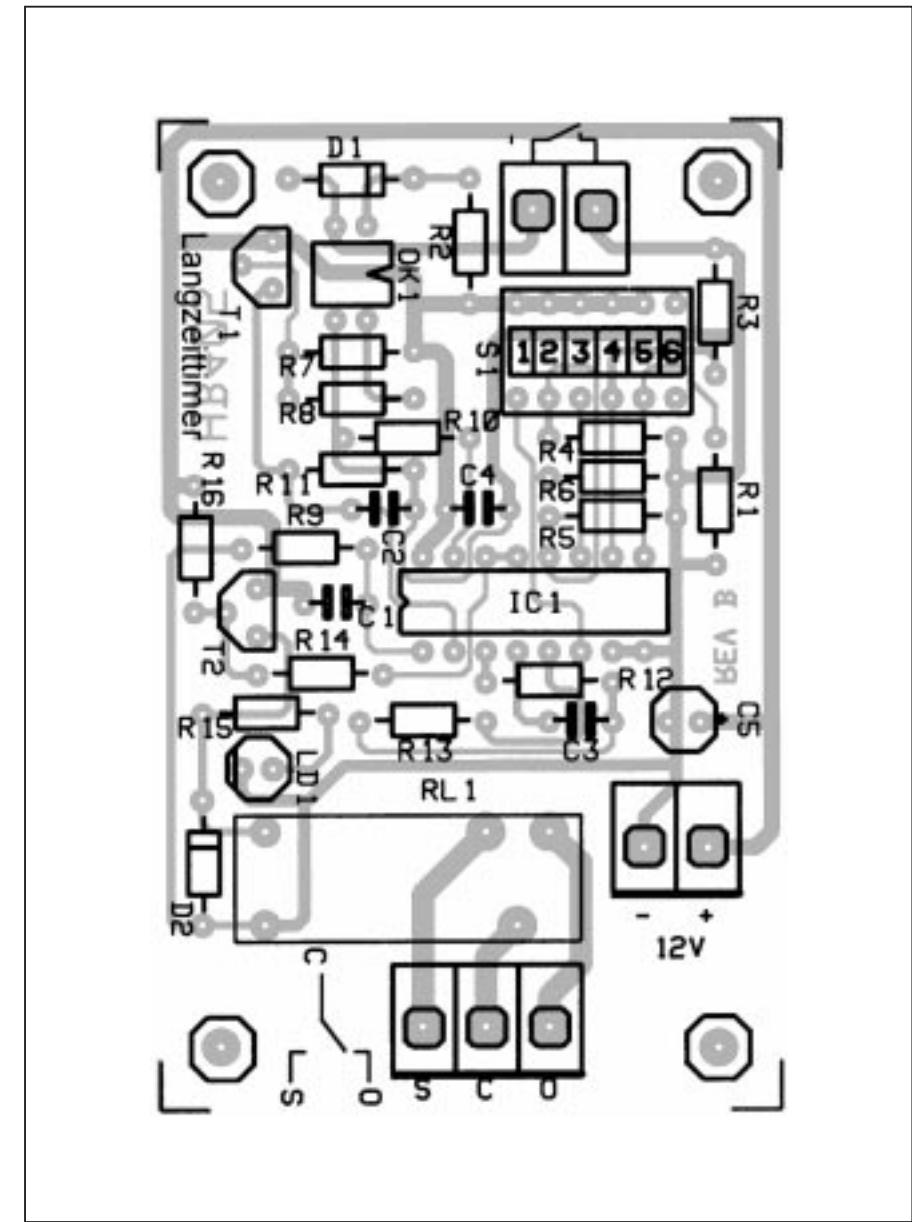
Zum Schluß wird der integrierte Schaltkreis polungsrichtig in die vorgesehene Fassung gesteckt.

Schaltplan



Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des Electronic ACTIE!! Magazins

Bestückungsplan



2. Baustufe II:

Stückprüfung/Anschluß/Inbetriebnahme

2.1 Stückprüfung durch denjenigen, der das Gerät fertiggestellt hat!

Sichtprüfung

Bei der Sichtprüfung darf das Gerät nicht mit seiner Stromversorgung (Netzteil) verbunden sein.

Kontrollieren Sie nochmal, 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.

Etwaige Mängel sind zu beseitigen!

Anschluß

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 Klemmen Sie an den mit einem Tastersymbol gekennzeichnete Klemme einen Taster, oder zwei blanken Drahtstücke an.

2.3 Schließen Sie an die mit "+" und "-" bezeichnete Schraubklemme die Betriebsspannung (Gleichspannung), die im Bereich zwischen 9 und 15 V liegen kann, polungsrichtig an.

2.4 Betätigen Sie den angeschlossenen Taster oder halten Sie die beiden blanken Drahtstücke kurz zusammen.

- Das Relais RL 1 muß für ca. 2 Sekunden einschalten und gleichzeitig muß die Leuchtdiode LD 1 aufleuchten.

2.5 Bringen Sie den DIP-Schalter "5" in Position "ON". Betätigen Sie wiederum den Taster.

- Das Relais RL 1 muß nun für ca. 4 Sekunden einschalten und gleichzeitig muß die Leuchtdiode LD 1 aufleuchten.

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

Sicherheitshinweis

Sollen an der unter Spannung stehenden Schaltung Messungen durchgeführt werden, so muß die Schaltung an einen Sicherheits-Trenn-Trafo angeschlossen werden. Auf gar keinen Fall dürfen an der Schaltung Messungen durchgeführt werden, wenn sich diese direkt am Netz befindet. Darüber hinaus sollte

die Schaltung, obwohl sie einfach im Nachbau ist, bei Nichtfunktion nur von einem Fachmann geprüft werden, da dieser mit den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen hinreichend vertraut ist.

2.7 Sollte das Relais wider Erwarten nicht oder ständig anziehen, 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?
- Ist die Betriebsspannung an den richtigen Anschlußklemmen angeschlossen?
- Liegt die Betriebsspannung bei eingeschaltetem Gerät noch im Bereich von 9 - 15 Volt?
- Betriebsspannung wieder ausschalten.
- Sind die Widerstände wertmäßig richtig eingelötet? Überprüfen Sie die Werte noch einmal nach **1.1** der Bauanleitung.
- Sind die Dioden richtig gepolt eingelötet? Stimmt der auf den Dioden angebrachte Kathodenring mit dem Bestückungsaufdruck auf der Platine überein?
Der Kathodenring von D 1 muß zu R 2 zeigen.
Der Kathodenring von D 2 muß zu R 15 zeigen.
- Ist die LED richtig gepolt eingelötet?
Betrachtet man die 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 Strich am Gehäuseumriss der Leuchtdiode dargestellt.

Die Kathode der Led LD 1 muß von R 13 weg zeigen.

- Sind die Transistoren T 1 und T 2 richtig herum eingelötet? Überkreuzen sich ihre Anschlußbeinchen? Stimmt der Bestückungsaufdruck mit den Umrissen der Transistoren überein?
- Ist der Elektrolyt-Kondensator richtig gepolt eingebaut? Vergleichen Sie die auf dem Elko aufgedruckte Polaritätsangabe noch einmal mit dem auf der Platine aufgebrachten Bestückungsaufdruck bzw. mit dem Bestückungsplan in der Bauanleitung. Beachten Sie, daß je nach Fabrikat des Elkos „+“ oder „-“ auf dem Bauteil gekennzeichnet sein kann!
- Ist der integrierte Schaltkreis polungsrichtig in der Fassung? Kerbe oder Punkt von IC 1 muß zu C 1 zeigen.
- Sind alle IC-Beinchen wirklich in der Fassung? Es passiert sehr leicht, daß sich eines beim Einsticken umbiegt oder an der Fassung vorbei mogelt.
- Ist der Optokoppler OK 1 richtig herum eingelötet? Er besitzt ebenso wie ein IC eine Kerbe oder Punkt an einer Stirnseite seines Gehäuses. Diese Kennzeichnung ist auch auf dem Bestückungsaufdruck dargestellt!
Die Kennzeichnung des Optokopplers muß zu R 2 zeigen.
- 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 festzustellen

len 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 Lötpunkt 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. Bei Bausätzen, die mit säurehaltigem Lötzinn, mit Lötfett oder ähnlichen Flußmitteln gelötet wurden, erlischt die Garantie! Diese Bausätze werden von uns nicht repariert oder ersetzt!

2.8 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 Funktions- test 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.

Falls das Gerät 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!

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 Löt- vorschrift, fachgerechter Verarbeitung und vorgeschriebener Inbetriebnahme und Betriebsweise.

Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen.

Wir übernehmen weder eine Gewähr noch irgendwelche Haf-

tung 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 Lötaugen
- 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.

