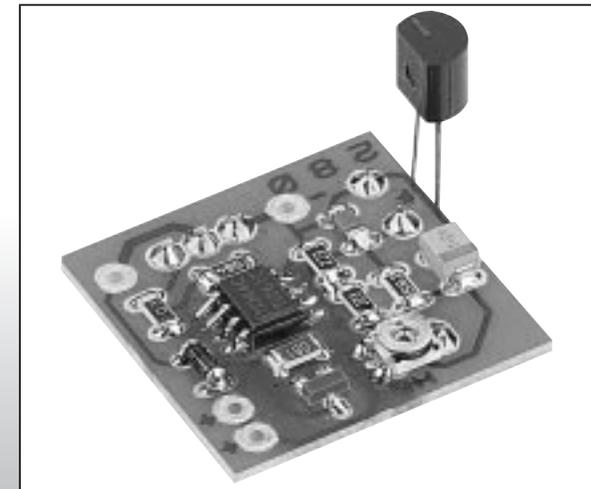


SMD- Temperatur-Schalter

- ❑ Best.-Nr.: 19 17 60, Bausatz
- ❑ Best.-Nr.: 11 44 21, 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.

**100%
Recycling-
papier.**

**Chlorfrei
gebleicht.**

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. *358-02-99/05-KS



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	13
Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung	14
SMD-Lötanleitung	16
1. Baustufe I	19
Schaltplan	24
Bestückungsplan	25
2. Baustufe II	26
Checkliste zur Fehlersuche	27
Störung	29
Garantie	30

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 seine 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.
- An der Baugruppe angeschlossene Verbraucher dürfen einen Strom von max. 1 A nicht überschreiten!
- Bei der Installation des Gerätes ist auf ausreichenden Kabelquerschnitt der Anschlußleitungen zu achten!
- Die angeschlossenen Verbraucher sind entsprechend den VDE-Vorschriften zu verbinden.
- 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 ab-

weichender 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 das Schalten von Verbrauchern (Spannungsbereich 9 ... 15 V) bei Überschreiten einer voreinstellbaren Temperatur im Bereich von -10° bis +100°C.

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 Einflusses 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

Ansprechtemperatur einstellbar von -10°C bis $+100^{\circ}\text{C}$. Bei Überschreiten der eingestellten Temperatur schaltet ein Leistungstransistor durch und schaltet einen angeschlossenen Lüfter, Warnglocke, Piezosummer, Sirenen u.ä. ein. Die Befestigung

kann mittels doppelseitigen Klebeband direkt an Gerät, Relais oder ähnlichen erfolgen.

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

Überall in der Elektronik haben wir mit Temperatureinflüssen zu kämpfen. Das hat in erster Linie seine Ursache darin, daß jeder Stromfluß unweigerlich mit einer Erwärmung verbunden ist; die Elektronen „reiben“ sich bei ihrer Fortbewegung am Gitter der Moleküle, und Reibung erzeugt bekanntermaßen Wärme. Dies ist die von jeder Schaltung „selbstgemachte“ Temperatureinwirkung, die naturgemäß umso geringer ausfällt, je kleiner der fließende Strom ist.

Aber auch die Umwelt trägt in reichlichen Maße dazu bei, daß unsere Schaltungen temperaturmäßig kein ruhiges Leben haben; zu diesem Teil des Temperaturgangs gehören alle Fremdeinflüsse, also Schwankungen der Raum- oder Umgebungstemperatur, hervorgerufen durch die verschiedensten Einflüsse, wie z. B. Luftzug, Heizung o. ä.

Jedes elektronische Bauelement ändert mit der Umgebungstemperatur seine Eigenschaften, und es gibt enge vom jeweiligen Material vorgegebene Grenzen, in denen wir uns überhaupt bewegen können.

Es ist darum nicht verwunderlich, wenn wir den Temperatureinflüssen besondere Beachtung schenken müssen. Das geschieht einerseits aus Gründen der Überwachung (Schutzmaßnahme),

man kann andererseits aber auch aus der Not eine Tugend machen:

Wenn wir den definierten Temperaturgang eines Bauteils ausnutzen können wir damit gut funktionierende Steuer- oder Regelschaltungen aufbauen; denn das ist bei allen Nachteilen das Gute an der Sache:

Die von Temperaturschwankungen hervorgerufenen Änderungen an den Bauteilen sind umkehrbar (reversibel), d. h. nach Rückführung zur Ausgangstemperatur hat das Teil auch wieder seine ursprünglichen Daten.

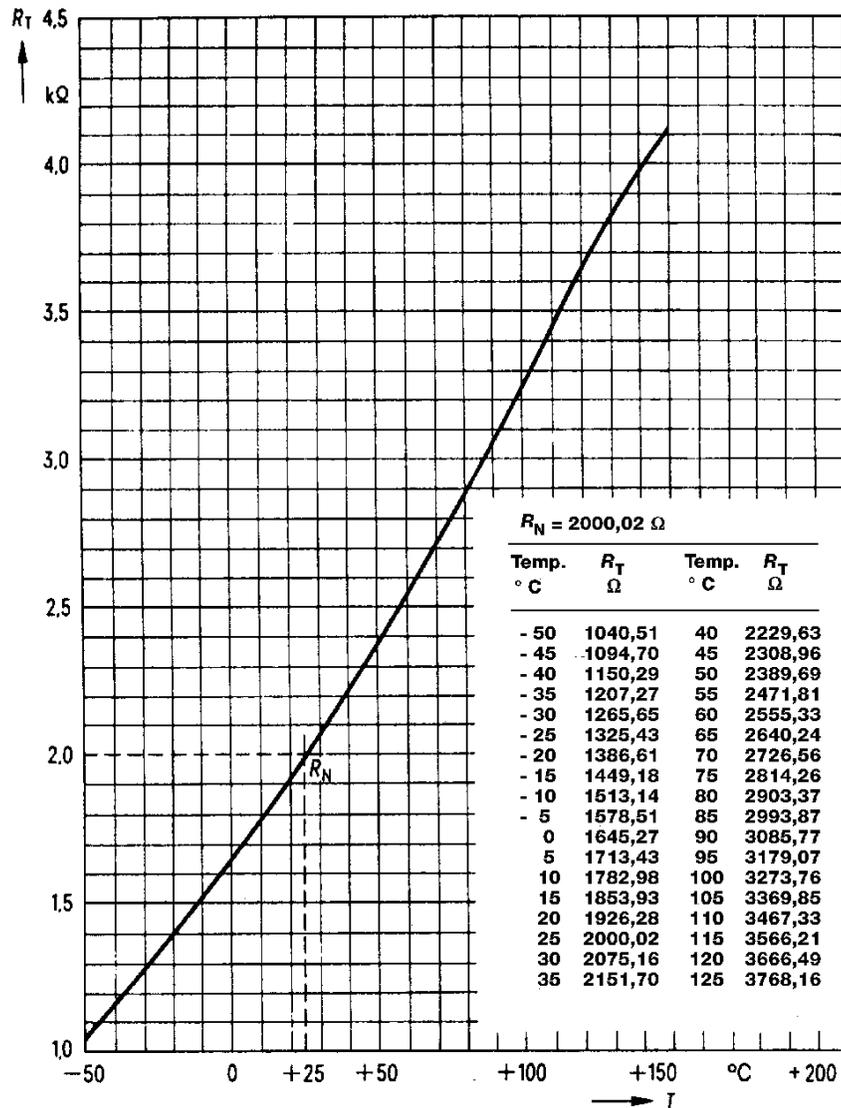
Unsere Schaltung, die dieser Bauanleitung zugrunde liegt, verwendet den Silizium-Temperatursensor KTY 10.

Hier nutzen wir den Temperaturgang dazu aus, bei einer bestimmten frei wählbaren Temperatur eine Last zu schalten (z. B. ein Relais). Ob Sie damit dann einen Fön oder eine Heizung aktivieren bzw. eine Warnlampe oder ein anderes Alarmsignal einschalten, das bleibt ganz Ihrer Fantasie überlassen.

Durch die winzige Bauform können Sie die Elektronik bequem noch auf das Relais aufkleben, daß das Schalten des eigentlichen Verbrauchers übernimmt.

Der Sensor selbst ist im TO-92-Plastikgehäuse eingebettet. Er kann theoretisch Temperaturen von -50°C ... $+150^{\circ}\text{C}$ aushalten, wovon wir allerdings nur einen Teilbereich ausnutzen (-10 ... $+100^{\circ}\text{C}$).

In nachfolgender Abb. sehen Sie, wie linear sich der Widerstand des Sensors mit der Temperatur ändert. Bei Raumtemperatur von ca. $+25^{\circ}\text{C}$ hat er einen Nennwert von $2000\ \Omega$ mit $\pm 5\%$ Toleranz, d. h. sein Widerstand bewegt sich im „Ruhezustand“ im Bereich von 1890 ... $2110\ \Omega$.



Das entspricht einer Temperatur-Unschärfe von grob $\pm 5^\circ\text{C}$, was aber für unseren Anwendungsfall unerheblich ist, weil wir den Schaltpunkt ohnehin manuell abgleichen müssen um die temperaturabhängigen Widerstandsschwankungen ausnutzen zu können.

nen, bauen wir eine Brückenschaltung auf, die aus zwei parallelen Widerstandszweigen besteht: Dem Poti P1 und den Widerständen R1/R2 sowie dem eigentlichen Sensor mit Vorwiderstand R3.

Die eingetragenen Meßwerte gelten für eine Versorgungsspannung von 10 V und beziehen sich auf Raumtemperatur (mittlerer Zahlenwert) sowie auf die obere und untere Grenztemperatur von $+100^\circ\text{C}$ bzw. -10°C .

Sie brauchen übrigens keine Angst zu haben, daß Sie sich hier mit dem Abgleich von Millivolt abgeben müssen; dies sind rechnerisch ermittelte Zahlenwerte, die Ihnen nur einen Eindruck von den herrschenden Verhältnissen geben sollen.

Am Punkt 2 ändert sich die Spannung von 2,63 V (bei 25°C) auf 3,69 V (bei Änderungen auf $+100^\circ\text{C}$) bzw. von 2,63 V auf 2,24 V (bei Absenkung auf -10°C).

Wollen Sie den Schaltpunkt bei Raumtemperatur ansiedeln, muß das Poti (rechnerisch) einen Widerstand von 39,6 Ω haben, damit sich am Punkt 1 dieselbe Spannung einstellt wie an 2; die (theoretischen) Werte bei der oberen und unteren Grenztemperatur lauten dementsprechend 15,6 Ω bzw. 54,4 Ω für P1.

Weicht $+U_v$ von den angenommenen 10 V ab, müssen Sie die eingetragenen Spannungswerte entsprechend multiplizieren (z. B. mit dem Faktor 1,2 bei $+U_v = 12 \text{ V}$ oder mit 0,9 bei $+U_v = 9 \text{ V}$).

Die Spannungspegel der Punkte 1 und 2 gelangen an die Eingänge eines empfindlichen Operationsverstärkers; der ist einseitig sehr hochohmig (ca. 1012 Ω aufgrund der Junction-FET-Eingänge) und arbeitet hier als Komparator (Vergleicher).

Das bedeutet daß wir seine volle Verstärkung von ca. 100 000 ausnutzen, und bereits kleinste Differenzen der Eingangsspannungen genügen, um den Ausgangszustand umzukippen.

Diese Empfindlichkeit ist nicht ganz ohne Probleme, denn im Augenblick des Umschaltens genügt eingangsseitig das kleinste Rauschen, um am Ausgang wilde Hin- und Herbewegungen auszulösen. Aus diesem Grund führt man einen Teil der Ausgangsspannung zurück auf einen Eingang.

Geschieht dies (wie in der vorliegenden Schaltung über R4) zum Plus-Eingang, spricht man von Mitkopplung: Größer werdende Spannungen am Plus Eingang schalten den Ausgang nach +Uv um.

Knapp ein halbes Prozent davon gelangt über R4 zurück zum Eingang und nimmt den dadurch noch ein Stückchen in Richtung Plus mit; die auslösende Tendenz wird also noch verstärkt und damit ein „Wackeln“ des Ausgangs verhindert.

Als Schaltverstärker dient der bewährte Leistungs-MOSFET RFP15N05. Der ist beispielsweise in der Lage, wie Eingangs erwähnt ein Relais zu schalten oder auch direkt Lämpchen bzw. akustische Signalgeber anzusteuern.

Die parallel zur Last liegende Freilaufdiode D1 schließt Induktionsspitzen beim Schalten induktiver Lasten kurz, und die Leuchtdiode LD1 signalisiert mit ihrem Licht, wann die eingestellte Temperatur (Schaltschwelle) überschritten ist.

Die Polaritätsangabe an den Lastklemmen '+L/L' ist für Lämpchen oder Relais natürlich überflüssig. Sie hat aber sehr wohl ihren Sinn, wenn Sie elektronische Krachmacher anschließen (Sirene o. ä.); da die ihr Geheul meistens elektronisch erzeugen, muß man beim Anschluß unbedingt auf richtige Polung achten.

Bestückt wird bei SMDs immer die Leiterbahnseite der Platine. Beim Nachbau gehen Sie zweckmäßigerweise von innen nach außen vor.

Wenn Sie die fertige Baugruppe plan auf ein Relais aufkleben

wollen, dürfen außerdem keine Anschlußdrähte auf der Platinenrückseite herausragen (von T1 oder den Zuleitungsdrähten).

Es spricht natürlich auch nichts dagegen, den Temperaturfühler abgesetzt zu montieren, d. h. ihn über längere Drähte anzuschließen und entfernt messen zu lassen. Sie müssen nur darauf achten, daß die Lötstellen sorgfältig isoliert sind und auch das überwachte Medium keinen Kurzschluß verursacht.

Beim Fühlen von Flüssigkeiten müssen Sie Ihren Sensor also in ein isolierendes Gehäuse stülpen (beispielsweise in ein Glasröhrchen).

Technische Daten

Ansprechtemperatur : von -10°C bis +100°C einstellbar

Betriebsspannung : 9 ... 15 V=

Stromaufnahme : ca. 4 mA

Schaltstrom : max. 1 A

Abmessung : 24 x 23 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 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 Lötunkte handelt (Lötbrückengefahr), darf hier nur mit einem LötKolben mit kleiner Lötspitze gelötet werden. Führen Sie die Lötvorgänge und den Aufbau sorgfältig aus.

SMD-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 lötende 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 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 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

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 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 Lötkegel erhitzt, bis das Lötzinn sauber verfließen 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 verfließen ist, erst dann wird die Lötspitze von der Lötstelle genommen.

1. Baustufe I:

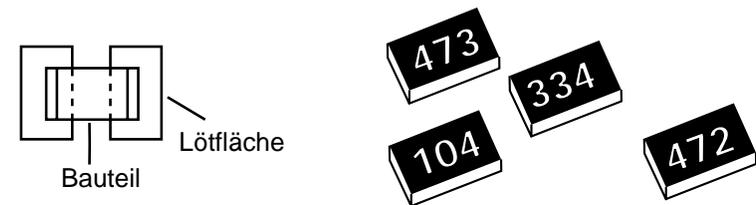
Montage der Bauelemente auf der Platine

Vorher unbedingt "Löten an SMD-Bauteilen" lesen!

1.1 Widerstände

Als erstes werden die Widerstände lt. Bestückungsplan platziert und gelötet. Auf den Widerständen ist der Wert im Code aufgedruckt.

R1	=	22 k Ω	=	223
R2	=	22 k Ω	=	223
R3	=	5,6 k Ω	=	562
R4	=	560 k Ω	=	564
R5	=	680 Ω	=	681
R6	=	10 k Ω	=	103



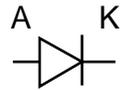
1.2 Dioden

Jetzt platzieren Sie die Diode und löten diese fest. Die Kathoden-seite ist wie bei den konventionellen Typen durch einen schwarzen Kathodenring gekennzeichnet.

D 1 = LL4148 = 1 N 4148



Diode (rund)

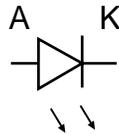
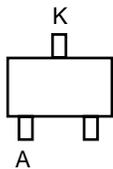


Schaltzeichen einer Diode

1.3 Leuchtdiode (LED)

In diesem Arbeitsgang wird die Leuchtdiode festgelötet, auch hier ist die Polarität zu beachten. Die LED besitzt 3 Anschlüsse, die exakt über den Lötunkten platziert werden. Auf kurze Lötzeit ist zu achten.

LD 1 = rot oder grün



Schaltzeichen einer Diode

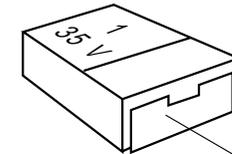
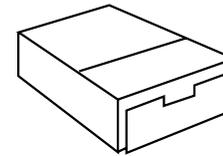
1.4 Kondensatoren

Nun werden die Kondensatoren entsprechend festgelötet, der Keramik-Kondensator trägt keinen Aufdruck, bei den Tantal-Elkos gibt es verschiedene Bauformen, teilweise auch ohne Wertangaben bzw. mit Code-Aufdruck.

Es ist jedoch unbedingt auf die Polarität zu achten. Bei manchen Tantal-Elkos ist "+" durch einen weißen Strich oder durch ein weißes "M" gekennzeichnet.

C1 = 0,1 μ F (unbeschriftet)

C2 = 2,2 μ F = 2,2



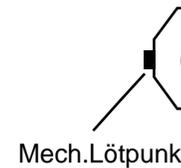
Kontaktierung

1.5 Trimpotentiometer

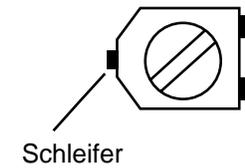
Nun wird das Trimpoti platziert und gelötet. Achten Sie darauf, daß hier keine Lötbrücken entstehen, da die Anschlüsse sehr nahe beieinander liegen.

Achten Sie besonders darauf, daß es hier unterschiedliche Ausführungen gibt.

P1 = 100 k Ω



Schleifer



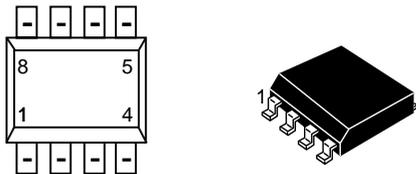
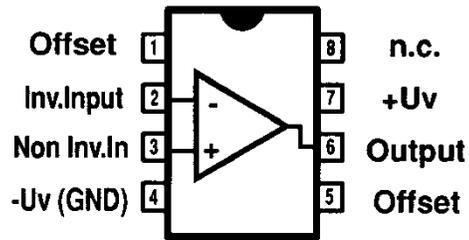
Schleifer

1.6 Integrierte Schaltung (IC)

In diesem Arbeitsgang wird der integrierte Schaltkreis platziert und verlötet. Auch hier wird zuerst ein Pin angelötet (fixiert) und danach die restlichen Anschlüsse verlötet.

Achten Sie unbedingt auf die Polarität, da es unterschiedliche Kennzeichnungsarten gibt. Ebenso ist darauf zu achten, daß auch hier keine Lötbrücken entstehen, der Abstand der Anschlüsse beträgt nur 1,27 mm.

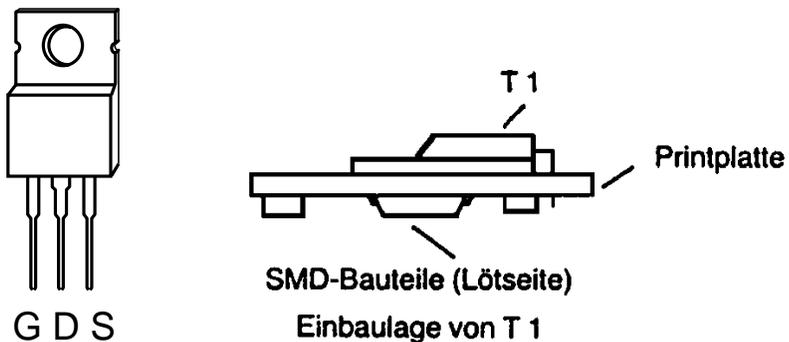
IC1 = TL061 = CA 061



1.7 Transistoren

Zum Schluß wird der Transistor von der Bestückungsseite (nicht Lötseite) entsprechend eingesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet.

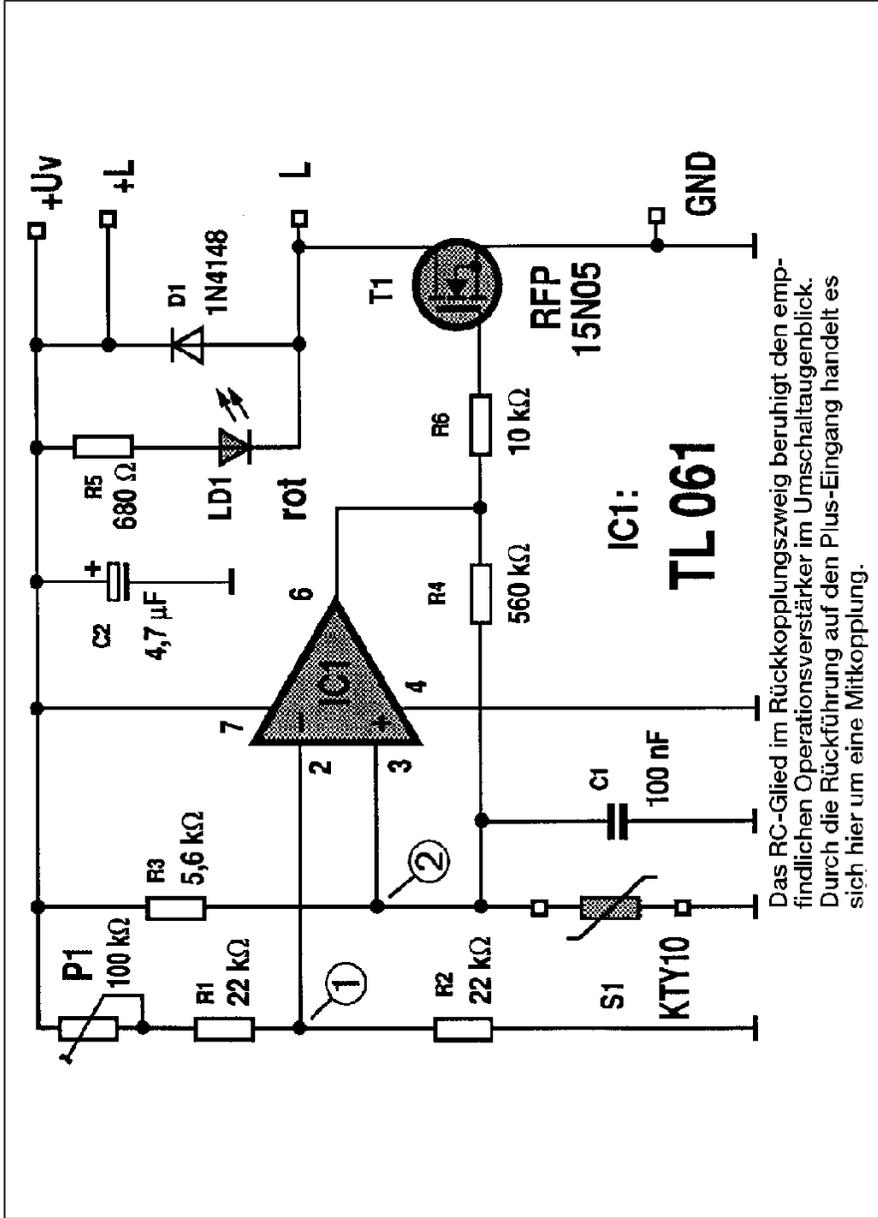
T1 wird liegend montiert, es müssen daher die Anschlußbeinchen entsprechend nach unten abgewinkelt werden.



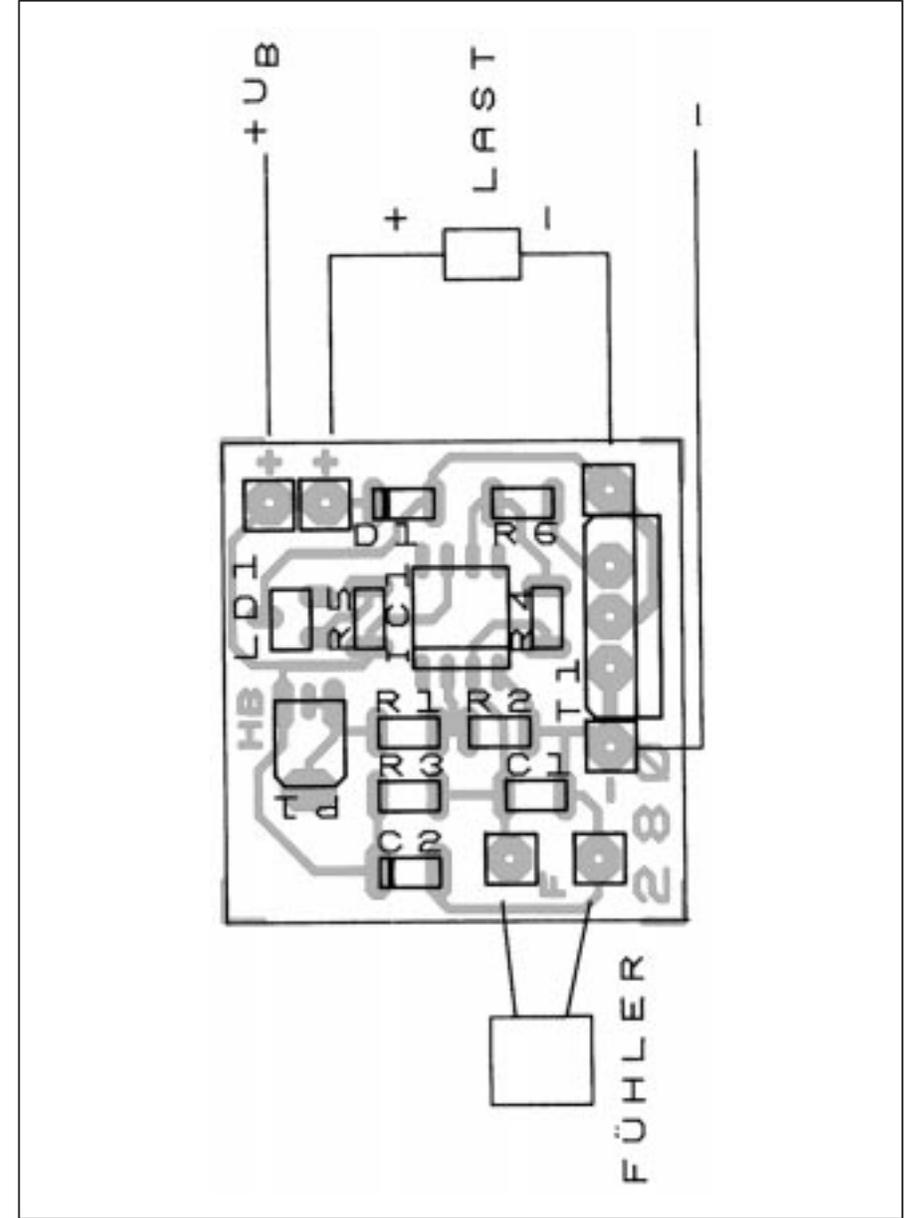
1.8 Abschließende Kontrolle

Sind alle (SMD)-Bauteile gelötet, so wird die Schaltung sorgfältig mit einer Lupe auf eventuelle Zinnbrücken oder schlechte Lötstellen untersucht, da Lötbrücken zu einer Nichtfunktion des Bausatzes oder zur Zerstörung von Bauteilen führen können.

Schaltplan



Bestückungsplan



2. Baustufe II:

Anschluß/Inbetriebnahme

Beachten Sie, daß Bausätze, falls nichts Gegenteiliges vermerkt, nur mit gesiebter und stabilisierter Gleichspannung aus einem Netzgerät oder aus einer Batterie (Akku) versorgt werden dürfen, das bzw. die auch den nötigen Strom liefern kann. Auto-ladegeräte oder Spielzeugbahntrafos sind als Spannungsquelle nicht geeignet und führen zur Beschädigung von Bauteilen bzw. zur Nichtfunktion der Baugruppe.

- 2.1 Nachdem die Platine bestückt und auf eventuelle Fehler (schlechte Lötstellen, Zinnbrücken) hin untersucht wurde, kann die Einheit in Betrieb genommen werden.
- 2.2 Löten Sie nun eine dünne Litze an die mit "+" und "-" bezeichneten Lötflächen (hier erfolgt der Anschluß der Betriebsspannung).
- 2.3 An die mit "F" bezeichneten Lötunkte wird der beiliegende Temperatur-Fühler (KTY 10 = KTY 81/220 B) angeschlossen.
- 2.4 Schließen Sie nun eine 9 V Batterie oder eine gut gesiebte und stabilisierte Gleichspannung, die zwischen 9 - 15 V liegen kann, polungsrichtig an die bereits angelötete Litze an. Die Betriebsspannung ist abhängig von der Glühlampenspannung.

Achtung!

Bei Falschpolung erfolgt eine Zerstörung der Bauelemente. Wird zum Funktionstest ein Netzgerät verwendet, muß dies aus Sicherheitsgründen den VDE-Bestimmungen entsprechen.

- 2.5 Nachdem die Betriebsspannung polungsrichtig angeschlossen wurde, drehen Sie den Schleifer des Trimpotens P1 je-

weils nach links und nach rechts (Werkseitig in Mittelstellung). Die LED muß nun abwechselnd leuchten oder erlöschen.

Wenn nicht, schalten Sie sofort die Betriebsspannung ab und prüfen die Schaltung noch einmal genau.

Checkliste zur Fehlersuche

Haken Sie jeden Prüfungsabschnitt ab!

- War die Betriebsspannung richtig gepolt?
- War die Betriebsspannung auf den richtigen Wert eingestellt? (Zwischen 9 und 15V).
- Sind die Widerstände wertmäßig richtig gelötet? Überprüfen Sie die Werte noch einmal nach 1.1 der Bauanleitung.
- Ist die Diode richtig gepolt? Stimmt der auf der Diode angebrachte Kathodenring mit dem Bestückungsaufdruck auf der Platine überein? Der Kathodenring von D1 muß zu „+,+“ zeigen.
- Ist der Elko richtig gepolt? Vergleichen Sie die auf den Elkos aufgedruckte Polarität mit dem Bestückungsplan in der Bauanleitung. Beachten Sie die in der Anleitung unter 1.4 beschriebenen Polaritätskennzeichnungen.
- Ist der integrierte Schaltkreis polungsrichtig aufgelötet? Kennzeichnung (weiße Striche von IC1) muß zu R1/R 5 zeigen bzw. die abgeschrägte Seite muß zu R2 zeigen.
- Befindet sich eine Lötbrücke oder ein Kurzschluß auf der Lötseite? Vergleichen Sie Leiterbahnverbindungen, die eventuell wie eine ungewollte Lötbrücke aussehen, mit dem Leiterbahn-

bild (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!
Kommt Ihnen eine Lötstelle verdächtig vor, dann löten Sie sie 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 Lötlösung, Lötlösung o. ä. Flußmitteln oder mit ungeeignetem Lötlösung gelötete Platine nicht funktionieren kann. Diese Mittel leiten den Strom und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.

2.6 Sind diese Punkte überprüft worden, schalten Sie nochmals ein und messen Sie nach ob an den Pins des integrierten Schaltkreises folgende Spannungen anliegen: Pin 2 = ca. 1,8 - 6,0V, diese Spannung hängt von der Stellung des Trimpotis P 1 ab. Sie sollte sich durch Verstellen des Trimpotis im angegebenen Bereich verstellen lassen. Pin 3 = ca. 2,7 V (bei einer Raumtemperatur von ca. 20°C). Pin 6 LED Aus ca. 0,6 V, LED Ein etwa 11 V. Pin 4 = 0 V, Pin 7 = angelegte Betriebsspannung.

2.7 Sind diese Punkte überprüft und eventuelle Fehler korrigiert worden, so schließen Sie die Platine nach 2.4 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 mit einem passenden Schrumpfschlauch überzogen und eingeschrumpft oder in ein kleines Kunststoffgehäuse eingebaut, bzw. mit doppelseitigem Klebeband an geeigneter Stelle befestigt.

Der Temperatursensor wird über eine zweiadrige Litze mit den Lötstiften der Platine verbunden, die Polarität des Fühlers spielt keine Rolle. Der Fühler kann bis zu ca. 10 m von der Schaltung entfernt angebracht werden.

Um die Fühleranschlüsse vor Feuchtigkeit zu schützen (beim Messen von Flüssigkeiten), sollten diese mit Schrumpfschlauch oder Heißkleber überzogen werden.

Achten Sie auch darauf, daß der Fühler einen guten thermischen Kontakt zu den überwachten Teilen aufweist.

Zum Einstellen der Schalttemperatur wird der Fühler am zu überwachten Gerät angelegt. Jetzt wird das Trimpoti vorsichtig so verstellt, daß bei der gewünschten Schalttemperatur (erreichte Temperatur) die LED leuchtet.

Bei Temperaturen, die oberhalb des gewählten Schaltpunktes liegen, leitet T1, andernfalls bleibt er gesperrt.

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 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 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.