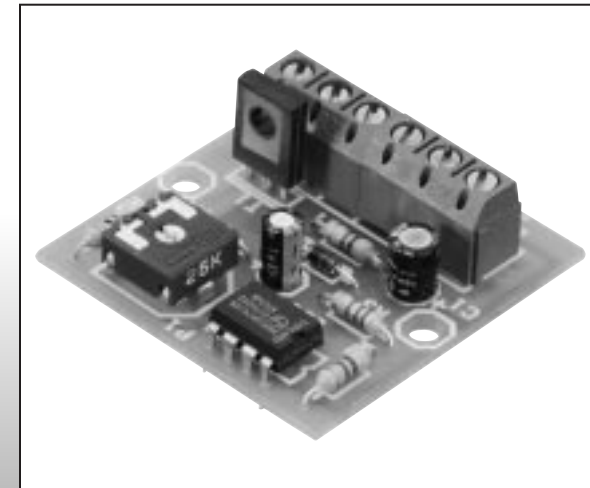


Temperaturgesteuerte Lüfterregelung

Best.-Nr.: 11 73 23



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 1998 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany. *326-12-98/05-MS

100 %
Recycling-
papier.
Chlorfrei
gebleicht.



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
Betriebsbedingungen	3
Bestimmungsgemäße Verwendung	5
Sicherheitshinweis	6
Produktbeschreibung	8
Schaltungsbeschreibung	8
Technische Daten	11
Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung	12
Lötanleitung	14
1. Baustufe I	16
Schaltplan	21
Bestückungsplan	22
2. Baustufe II	23
Checkliste zur Fehlersuche	25
Einbau in den PC	27
Störung	29
Garantie	30

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.
- Ein an der Baugruppe angeschlossener Verbraucher darf einen Strom von max. 500 mA 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.
- Es ist unbedingt auf die angegebenen Grenzwerte von Spannung und Strom zu achten. Das Überschreiten von Grenzwerten kann zu erheblichen Schäden führen.
- Das Gerät (Gehäuse) darf nur dann geöffnet werden, wenn es zuvor von der Spannungsquelle bzw. vom Netz getrennt wurde.
- Anschlußleitungen müssen regelmäßig auf Schäden untersucht und bei festgestellten Schäden ausgewechselt werden.
- Alle netzspannungsführenden Leitungen müssen berührungsgeschützt verlegt werden. Der Ausgang ist mit einer Sicherung entsprechend abzusichern.

- Bei einem Sicherungswechsel darf nur eine Sicherung mit gleichem Stromwert verwendet werden.
- 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 Selbsthilfwerkstätten 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 temperaturabhängige Steuerung von 12 V-Gleichspannungslüftern. 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

Diese automatische temperaturregeführte Steuerung ist für handelsübliche Gleichspannungskleinlüfter (12 V) ausgelegt, wie sie in fast jedem PC zur Kühlung eingebaut sind. An temperatursensibler Stelle wird ein NTC montiert, der eine temperaturreführte Drehzahl des Lüfters bewirkt. Über ein Trimpoti wird die minimale Drehzahl voreingestellt. Die Kühlleistung des Lüfters paßt sich automatisch über den NTC-Fühler an die Geräte-Temperatur an.

Dieser Artikel wurde nach der EG-Richtlinie 89/336/EWG (EMVG vom 09.11.1992, Elektromagnetische Verträglichkeit) geprüft und entspricht den gesetzlichen Bestimmungen.

Schaltungsbeschreibung

Vorweg einige kurze Überlegungen zum Thema Wärme in der Elektronik und deren Behandlung. Der unbedarfte Neuling macht sich nämlich häufig keine rechten Vorstellungen davon, wie heiß es diesbezüglich hergehen kann. Die Temperaturen auf dem Chip von Silizium-Halbleitern können (und dürfen) durchaus 150°C erreichen; das ist weit mehr, als kochendes Wasser heiß ist und fast der Wert, bei dem Lötzinn schmilzt (ca. 180°C)! Bei größerer Hitze im Chip entstehen irreparable Schäden am Halbleiter, die zu Fehlfunktionen oder Ausfällen führen können.

Darum muß immer und überall darauf geachtet werden, daß die aufkommende Wärme vom Ort ihres Entstehens abgeführt wird. Die Differenzspannung zwischen zwei Anschlüssen eines Halbleiters multipliziert mit dem fließenden Strom ergibt eine Verlustleistung, die sich in Form von Wärme äußert. Welche Temperaturen dabei entstehen, ist von zwei Dingen abhängig: Erstens kommt es auf die spezifische Wärmebelastung an, d. h. bei Konzentration auf eine kleine Chipfläche wird es heißer, als wenn sich die Wärme großflächiger verteilen kann. Und zweitens spielt der thermische Widerstand eine entscheidende Rolle, der sich dem Abfließen der Wärme in kühlere Regionen entgegenstellt.

Der Wärmetransport spielt sich ganz ähnlich ab wie der Stromfluß: Wenn zwischen zwei Punkten eine thermische (bzw. Spannungs-) Differenz besteht, wird eine Wärmemenge (bzw. elektrische Ladung) transportiert; die Menge hängt vom thermischen (bzw. elektrischen) Widerstand ab.

Bei der Wärme kann es zudem aber unschöne Begleiterscheinungen geben, die sie sich von der Autobahn abgekuckt hat: Es kann nämlich um das Zentrum herum ein regelrechter Wärmestau entstehen, der das Abfließen der Hitze verhindert. Und dann wird es schnell heiß und heißer, so daß der Halbleiter unweigerlich den Wärmetod stirbt. Und genau das soll ein Lüfter verhindern, der weniger Kühlluft zufächelt als vielmehr Heißluft abführt (natürlich hängt beides eng zusammen).

Sofern sich der Wärmeabfuhr nicht passiv mit Kühlkörpern bekommen läßt (wie z. B. bei NF-Verstärkern), muß man aktiv etwas dafür tun, das passiert immer dann, wenn sich die Wärmequelle über viele verschiedene Punkte verteilen und sich Kühlkörper deshalb nicht so ohne weiteres anbringen lassen (wie z. B. in Computern). Daher spendieren die Hersteller hier gern Lüfter, um dem Schadensfall vorzubeugen. Die brauchen oft aber gar nicht so intensiv drehen (und zu rauschen), weil beispielsweise die Wär-

me auch bei halber Drehzahl schon ohne weiteres wegkommt. Und von dieser Überlegung geht unsere Lüfterregelung aus.

Sie benutzt einen sogenannten Heißeiter als Temperaturfühler; dessen ohmscher Widerstand nimmt bei steigender Temperatur ab (er leitet heiß besser als kalt), was man auch als negative Kennlinie bezeichnet (engl. Negative Temperature Coefficient = negativer Temperatur-Beiwert, abgek. NTC).

Als empfindlichen Verstärker und Stellglied unseres Regelkreises benutzen wir den Operationsverstärker LM 741. Der hat im Ausgang keine komplementäre Endstufe wie die Standard-Typen, sondern hier ist lediglich der offene Kollektor eines Einzeltransistors herausgeführt. Weil der nicht genügend Strom für den Lüfter "schafft", bekommt er einen passenden Leistungstransistor beige stellt.

Zur ersten Inbetriebnahme sollten Sie den Heißeiter direkt an die Schraubklemmen der Platine anschließen. An +12 V und GND kommt die 12-V-Versorgungsspannung, und an +M/-M liegt der (Gleichstrom-) Motor. Drehen Sie das Poti nun auf Linksanschlag und vergewissern sich, daß der Lüfter nur mit gebremster Drehzahl läuft. Das läßt sich entweder an der Stromaufnahme verfolgen, die weit unter Vollast liegen muß; oder Sie messen die Spannung an den Klemmen +M/-M, die ebenfalls deutlich unter dem eingespeisten Wert von +12 V bleiben muß. Das alles setzt natürlich voraus, daß es in Ihrer Umgebung nicht wesentlich heißer ist als 20...25°C; denn sonst würde die Schaltung ja versuchen, die Übertemperatur wegzukühlen.

Sobald Sie die heiße LötKolbenspitze in die Nähe des Heißeiters bringen (nicht brutal aufheizen), legt der Lüfter spürbar einen Zahn zu; dasselbe passiert auch ohne Erwärmung (oder nach erfolgter Abkühlung), wenn Sie das Poti auf Rechtsanschlag verdrehen. Beachten Sie, daß alle Änderungen nicht sprunghaft, sondern nur allmählich erfolgen!

Plazieren Sie den Temperaturfühler an diejenige Stelle im Gehäuse, die thermisch am kritischsten ist. Zum Schutz vor ungewollten Eingriffen sollte der Lüfter mit einem Gitter abgedeckt werden.

Während der Heißeiter nicht direkt hinter dem Lüfter liegen soll, ist dies genau der richtige Ort für die Elektronik mit dem Leistungstransistor; der bekommt dann nämlich in dem Augenblick zusätzliche Kühlluft zugefächelt, wenn er den Lüfter aufdreht und dadurch verstärkt Strom liefern muß.

Technische Daten

Betriebsspannung .: 12 V =

Last: max. 500 mA

Abmessungen: 40 x 40 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

den 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 Lötlösung 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: Stückprüfung/Anschluß/Inbetriebnahme

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 Lötwater oder Lötöett. Diese enthalten eine Säure, die Bauteile und Leiterbahnen zerstört.
2. Als Lötmaterial darf nur Elektronikzinn SN 60 Pb (d. h. 60 % Zinn, 40 % Blei) mit einer Kolophoniumseele verwendet werden, die zugleich als Flußmittel dient.

3. Verwenden Sie einen kleinen LötKolben mit max. 30 Watt Heizleistung. Die Lötspitze sollte zunderfrei sein, damit die Wärme gut abgeleitet werden kann. Das heißt: Die Wärme vom LötKolben muß gut an die zu löttende Stelle geleitet werden.
4. Die Lötung selbst soll zügig vorgenommen werden, denn durch zu langes Lötten werden Bauteile zerstört. Ebenso führt es zum Ablösen der Löttaugen oder Kupferbahnen.
5. Zum Lötten wird die gut verzinnte Lötspitze so auf die Lötstelle gehalten, daß zugleich Bauteildraht und Leiterbahn berührt werden. Gleichzeitig wird (nicht zuviel) LötZinn zugeführt, das mit aufgeheizt wird. Sobald das LötZinn zu fließen beginnt, nehmen Sie es von der Lötstelle fort. Dann warten Sie noch einen Augenblick, bis das zurückgebliebene Lot gut verlaufen ist und nehmen dann den LötKolben von der Lötstelle ab.
6. Achten Sie darauf, daß das soeben gelötete Bauteil, nachdem Sie den Kolben abgenommen haben, ca. 5 Sek. nicht bewegt wird. Zurück bleibt dann eine silbrig glänzende, einwandfreie Lötstelle.
7. Voraussetzung für eine einwandfreie Lötstelle und gutes 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 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 über-

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

10. Nach dem Bestücken kontrollieren Sie grundsätzlich jede Schaltung noch einmal darauf hin, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Prüfen Sie auch, ob nicht versehentlich Anschlüsse oder Leiterbahnen mit Zinn überbrückt wurden. Das kann nicht nur zur Fehlfunktion, sondern auch zur Zerstörung von teuren Bauteilen führen.
11. Beachten Sie bitte, daß unsachgemäße Lötstellen, falsche Anschlüsse, Fehlbedienung und Bestückungsfehler außerhalb unseres Einflusses liegen.

1. Baustufe I:

Montage der Bauelemente auf der Platine

1.1 Widerstände

Zuerst werden die Anschlußdrähte der Widerstände entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig abgebogen und in die vorgesehene Bohrung (lt. Bestückungsplan) gesteckt. Danach biegen Sie die Anschlußdrähte ca 45° auseinander, damit die Widerstände beim Umdrehen der Platine nicht herausfallen können und verlöten diese auf der Rückseite sorgfältig mit den Leiterbahnen.

Dann werden die überstehenden Drähte abgeschnitten.

R 1 = 4k7	gelb,	violett,	rot
R 2 = 4k7	gelb,	violett,	rot
R 3 = 2k2	rot,	rot,	rot
R 4 = 2k2	rot,	rot,	rot
R 5 = 47R	gelb,	violett,	schwarz

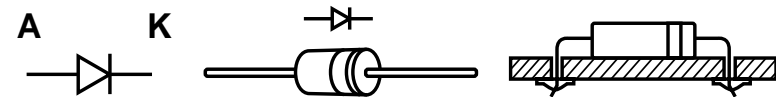


Die Widerstände müssen flach auf der Platine aufliegen.

1.2 Diode

Nun werden die Anschlußdrähte der Diode entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig abgebogen und in die vorgesehenen Bohrungen (lt. Bestückungsplan) gesteckt. **Beachten Sie dabei bitte unbedingt die Polarität.** Danach biegen Sie die Anschlußdrähte ca. 45° auseinander, damit die Diode beim Umdrehen der Platine nicht herausfallen können, und verlöten die Anschlußdrähte bei kurzer Lötzeit mit den Leiterbahnen. Dann werden die überstehenden Drähte abgeschnitten.

D 1 = 1 N 4148



1.3 Kondensatoren

Stecken Sie nun 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 Polarität zu achten (+ -).

Achtung!

Je nach Fabrikat weisen Elkos verschiedene Polaritätskennzeichnungen auf. Maßgeblich ist jedoch die Polaritätskennzeichnung, die auf den Elkos vom Hersteller aufgedruckt ist. Manche Hersteller kennzeichnen "+" oder "-".

C 1 = 47 µF

C 2 = 1µF

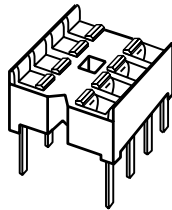


1.4 IC-Fassung

Stecken Sie nun die IC-Fassung für den integrierten Schaltkreis von der Bestückungsseite in die entsprechende Position auf der Platine.

Achtung!

Einkerbungen oder sonstige Kennzeichen der Fassung beachten, dies ist die Markierung für die ICs (Anschluß 1). Um beim Umdrehen der Platine (zum Löten) ein Herausfallen der Fassung zu verhindern, werden zwei schräg gegenüberliegende Pins der Fassung umgebogen und danach alle Anschlüsse verlötet.

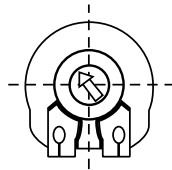


Kennzeichnung durch Kerbe

1.5 Trimpotentiometer

Löten Sie nun das Trimpoti in die Schaltung ein.

P 1 = 25 k Ω

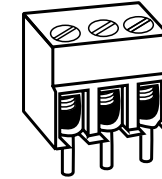


1.6 Schraubklemmen

Nun stecken Sie die 6-polige Schraubklemme in die entsprechende Position auf der Platine und verlöten die Anschlußstifte sauber auf der Leiterbahnseite. Bedingt durch die größere Massefläche

von Leiterbahn und Anschlußklemme, muß hier die Lötspitze etwas länger als sonst "hingehalten" werden, bis das Zinn gut fließt und eine saubere Lötstelle bildet.

2 x Anschlußklemme 3-polig



1.7 Integrierte Schaltung (IC)

Nun wird der integrierte Schaltkreis polungsrichtig in die vorgesehene Fassung gesteckt.

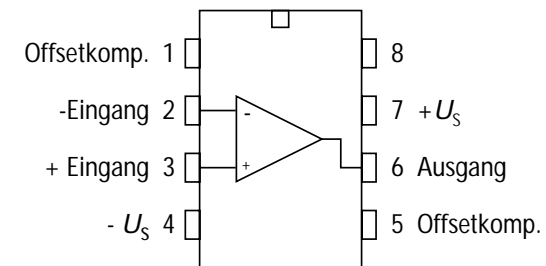
Achtung!

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

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

IC1 = LM 741, UA 741, LS 141, TBA 22 A/E, MC 1741 oder CA 741 Operationsverst.

(Kerbe oder Punkt muß zu R2 zeigen).

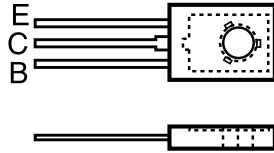


1.8 Transistor

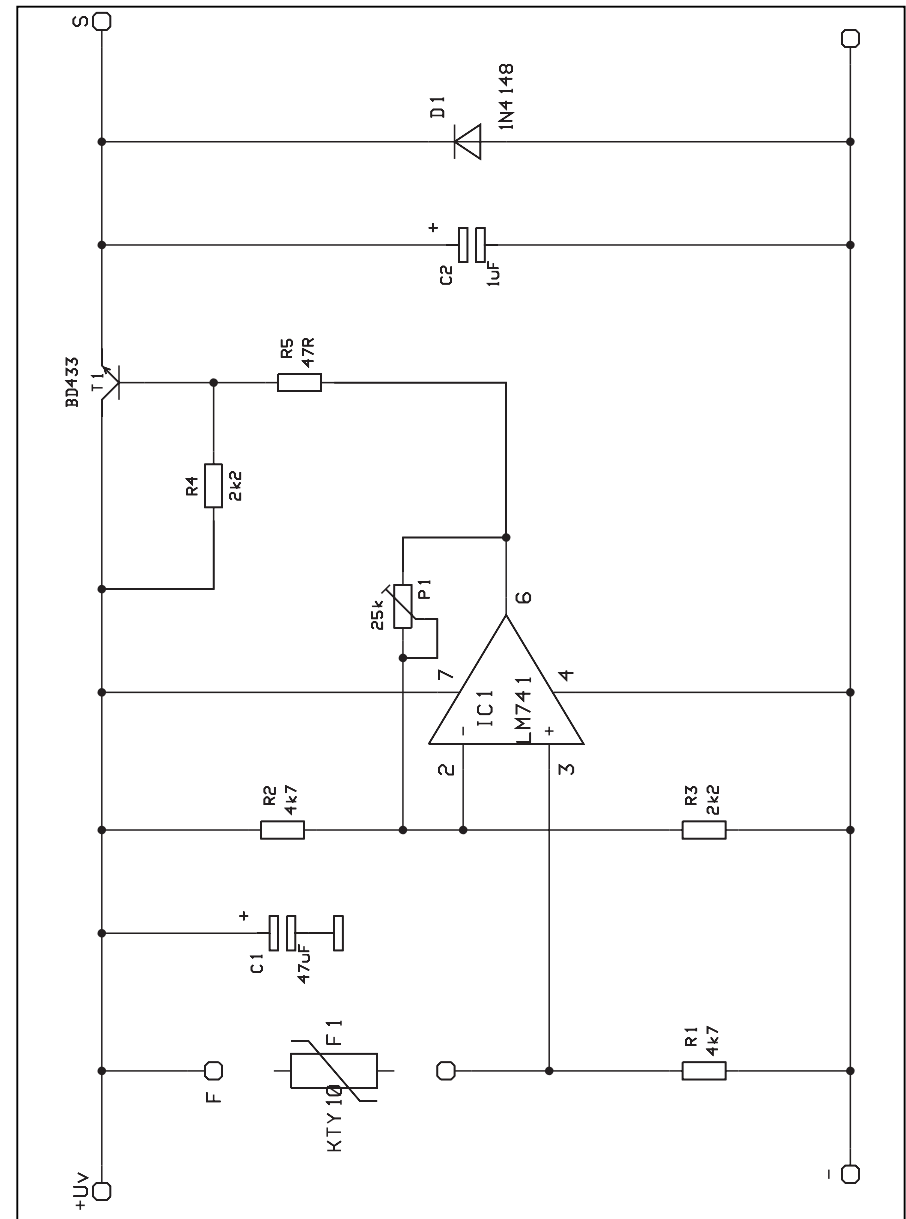
In diesem Arbeitsgang wird die Platine mit dem Transistor bestückt. Dazu werden die Anschlußbeinchen knapp hinter dem Plastikkörper nach unten abgewickelt und der Transistor so montiert, daß dieser teilweise über der Diode D 1 und dem IC 1 liegt. Da sich T 1 während des Betriebs erwärmt, sollte er keinen mechanischen Kontakt zu IC 1 oder dem Gehäuse bekommen.

Achten Sie weiterhin darauf, daß die Unterseite des Transistors aus Metall ist und ein elektrisches Potential besitzt. Die Metallfläche darf auf keinen Fall eines der IC-Beinchen berühren! Die Beschriftung des Transistors muß von oben lesbar sein. Anschließend werden seine Anschlußbeinchen auf der Leiterbahnseite verlötet.

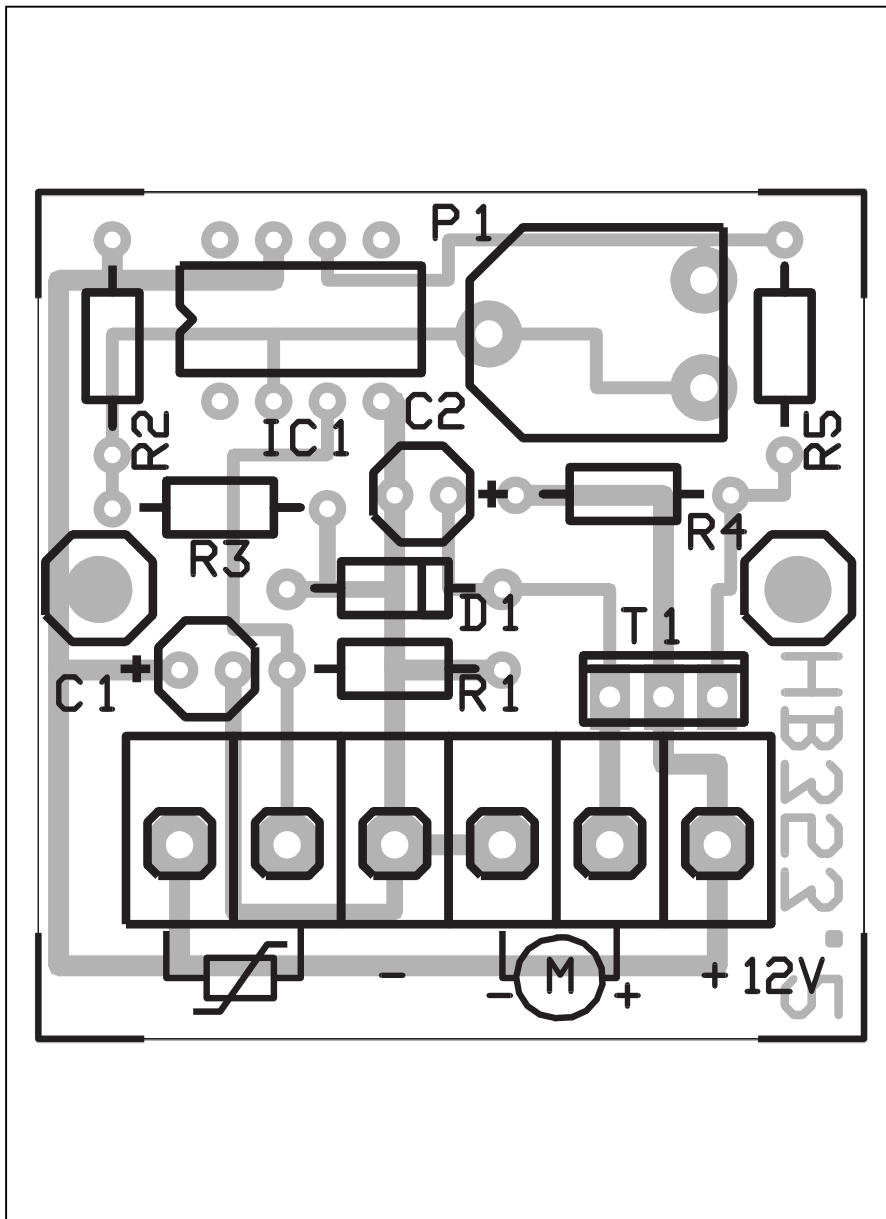
T 1 = BD 433, BD 435 oder BD 437
Darlington-Leistungstransistor



Schaltplan



Bestückungsplan



2. Baustufe II:

Stückprüfung/Anschluß/Inbetriebnahme

2.1 Stückprüfung durch denjenigen, der das Gerät fertiggestellt hat!

Nach Fertigstellung des Gerätes muß als erstes eine Stückprüfung durchgeführt werden. Sinn dieser Stückprüfung ist es, Gefahren durch Materialschäden und durch unsachgemäßen Zusammenbau zu erkennen.

Sichtprüfung

Bei der Sichtprüfung darf das Gerät nicht mit seiner Stromversorgung 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.

Etwasige Mängel sind zu beseitigen!

Anschluß/Inbetriebnahme

2.2 Nachdem die Stückprüfung durchgeführt 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, das bzw. die auch den nötigen Strom liefern kann. Autoladegeräte oder Spielzeugetrafos sind 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!

- 2.3 Löten Sie an die Anschlußdrähte des Heißleiters (Temperaturfühler) eine dünne Litze an. Isolieren Sie die blanken Fühlerdrähte mit Isolierschlauch oder anderem geeigneten Material. Verbinden Sie nun den Temperaturfühler mit den beiden mit "TEMPF." gekennzeichneten Schraubklemmen.
- 2.4 Drehen Sie jetzt den Schleifer des Trimpotis auf Linkanschlag.
- 2.5 Schließen Sie einen Lüftermotor (Gleichstrom-Motor) oder eine 12-V-Glühlampe mit entsprechender Litze an die mit „+M“ und mit „-M“ bezeichneten Klemmen an.
- 2.6 An + 12 V und an - kommt die Versorgungsspannung von 12 V. Auf die Einhaltung der VDE-Bestimmungen ist zu achten! Sollten 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 Drehen Sie jetzt das Poti langsam nach rechts, der Motor müßte jetzt langsam zu drehen beginnen, bzw. die Lampe

müßte jetzt anfangen zu leuchten. Die gewünschte Drehzahl des Motors bzw. die Helligkeit der Lampe muß sich nun mit P1 einstellen lassen.

- 2.8 Stellen Sie die Drehzahl des Lüfter-Motors so ein, daß dieser bei Raumtemperatur mit langsamer Drehzahl läuft.
- 2.9 Halten Sie jetzt die heiße LötKolbenspitze in die Nähe des Heißleiters, der Motor müßte jetzt beginnen sich schneller zu drehen.
- 2.10 Ist bis hierher alles in Ordnung, so überspringen Sie die nachfolgende Fehler-Checkliste.
- 2.11 Läßt sich die Drehzahl des Motors nicht mit P1 einstellen, oder läuft der Motor ständig mit voller Drehzahl, 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

- War die Betriebsspannung richtig gepolt?
- Liegt die Betriebsspannung bei eingeschaltetem Gerät noch bei 12 V?
- 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 der Diode angebrachte Kathodenring mit dem Bestückungsaufdruck auf der Platine überein? Der Kathodenring von D1 muß zu T1 zeigen.

- Sind die Elektrolyt-Kondensatoren richtig gepolt? Vergleichen Sie die auf den Elkos aufgedruckte Polarität "+" oder "-" noch einmal mit dem auf der Platine aufgebrachten Bestückungsaufdruck bzw. mit dem Bestückungsplan in der Bauanleitung. Beachten Sie, daß je nach Fabrikat der Elkos "+" oder "-" auf den Elkos gekennzeichnet sein kann!
- Ist der integrierte Schaltkreis polungsrichtig in der Fassung? Kerbe oder Punkt von IC1 muß zu R2 zeigen.
- Sind alle IC-Beinchen wirklich in der Fassung! Es passiert sehr leicht, daß sich eines beim Einstecken umbiegt oder an der Fassung vorbeimogelt.
- 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 sie sicherheitshalber noch einmal nach!

- Prüfen Sie auch, ob jeder Lötunkt gelötet ist; oft kommt es vor, daß Lötstellen beim Löten übersehen werden.
- Denken Sie auch daran, daß eine mit Lötwasser, Lötfett oder ähnlichen Flußmitteln oder mit ungeeignetem Lötzinn gelötete Platine nicht funktionieren kann. Diese Mittel leiten den Strom und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse. Desweiteren erlischt bei Bausätzen, die mit säurehaltigem Lötzinn, Lötfett oder ähnlichem Flußmitteln gelötet wurden die Garantie.

2.12 Sind diese Punkte überprüft und eventuelle Fehler korrigiert worden so ist nach Baustufe 2.1 erneut die Stückprüfung durchzuführen. Erst danach darf die Baugruppe wieder in Betrieb genommen werden! 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.

Einbau in einen PC

- Computer abschalten und **Netzstecker herausziehen!**
- Computergehäuse und Netzteil öffnen.
- Temperaturfühler an thermisch kritische Stelle mittels Kabelhalter o. ä. montieren.
- Die Anschlußleitungen des Lüfters, die zur Netzteilplatine führen, durchtrennen.

- Die am Lüfter verbleibenden Anschlußleitungen gegebenenfalls verlängern, und diese polungsrichtig an die mit "+M" und "-M" gekennzeichneten Schraubklemmen der Lüfterregelung anschließen.
- Die Leitungen, die ursprünglich den Lüfter mit 12 V Spannung versorgten, gegebenenfalls verlängern, und diese polungsrichtig an die auf der Lüfterregelungs-Platine mit "+12 V" und "-" gekennzeichneten Schraubklemmen anschließen.
- Gehäuse der Lüfterregelung mit doppelseitigem Klebeband oder einem Kabelbinder am Netzteilgehäuse befestigen.
- Netzteil und Computergehäuse wieder schließen.

Beachten Sie unbedingt die VDE-Vorschriften!

Achtung!

Beachten Sie, daß im Netzteil 230 V AC nicht netzgetrennt vorhanden sind! Verlegen Sie die Leitungen für die Lüfterregelung auf alle Fälle so, daß sie sich nicht im Netzspannungsbereich befinden!



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 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.