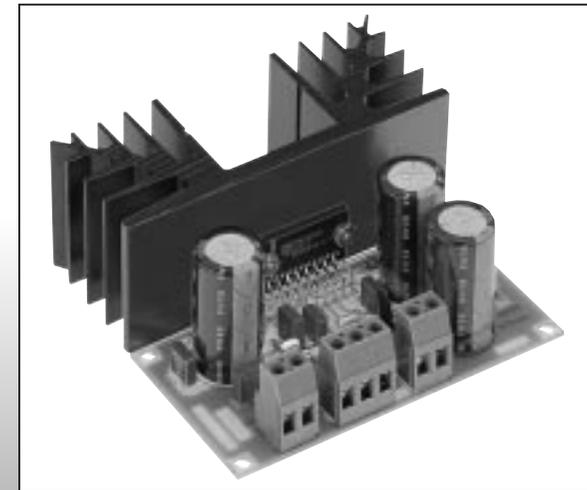


40 W - NF-Verstärker

Best.-Nr.: 11 58 19



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 1998 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany. *290-10-98/05-MS



Wichtig! Unbedingt lesen!

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

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Betriebsbedingungen	3
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Sicherheitshinweis	5
Produktbeschreibung	6
Schaltungsbeschreibung	6
Bedienung des Gerätes	11
Technische Daten	12
Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung	13
Lötanleitung	16
1. Baustufe I	18
Schaltplan	24
Bestückungsplan	25
2. Baustufe II	26
Checkliste zur Fehlersuche	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 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.
- An der Baugruppe angeschlossene Lautsprecher dürfen eine Mindestimpedanz von 4 Ω nicht unterschreiten!
- 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 Betriebslage des Gerätes ist beliebig.
- Die zulässige Umgebungstemperatur (Raumtemperatur) darf während des Betriebes 0°C und 40°C nicht unter-, bzw. überschreiten.
- Ventilationsschlitze, bzw. Lüftungsschlitze verhindern einen übermäßigen Anstieg der Betriebstemperatur und dürfen nicht blockiert oder zugedeckt werden. Insbesondere leichte Materialien, wie brennbarer Stoff oder Papier, sind daher vom Gerät fernzuhalten.
- 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 entflammaren 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!

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der bestimmungsgemäße Einsatz des Gerätes ist das Verstärken von NF-Kleinsignalen um 30dB, bis zu einer max. Ausgangsleistung von 40Watt an 4 Ohm Impedanz.

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 angeschlos-

sen 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.

Produktbeschreibung

Dieser Verstärkerbaustein ist speziell für den Kfz-Bereich konzipiert. Der hier verwendete Verstärker-IC kann mit nur 14,4-V-Versorgungsspannung eine NF-Ausgangsleistung von 40 W erreichen! Damit dies realisiert werden kann, besitzt dieses Spezial-IC eine „On-Chip-Spannungsverdoppler-Schaltung“. Der Verstärker ist gegen Überlast, Übertemperatur und Kurzschluß geschützt. Das Gerät kann über die Remoteleitung des Autoradios ein- und ausgeschaltet werden (Stand-By-Modus).

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

Die Ausgangsleistung bei NF-Verstärkern läßt sich nicht ohne weiteres in beliebige Höhen treiben, weil sie unmittelbar von der Versorgungsspannung und dem Lastwiderstand abhängig ist.

Die Erhöhung der Speisespannung steigert die Leistung quadratisch, d.h. bei 1,4facher Spannung erhält man die doppelte Leistung; eine Verringerung des Lastwiderstandes erhöht die Leistung ebenfalls (und zwar umgekehrt proportional), aber gleichzeitig nehmen auch die Ströme zu, so daß es Probleme mit den ohmschen Widerständen der Zuleitungen gibt.

Unter diesen Gesichtspunkten bietet unser Bausatz eine ganz pffiffige Besonderheit; er verwendet nämlich ein IC, das auch nur für den Betrieb am Auto-Bordnetz vorgesehen ist (14,4V Nennspannung), das aber im Gegensatz zu den früher vorgestellten Typen eine wesentlich höhere Ausgangsleistung bietet. Weil alles mit rechten Dingen zugeht und die Physik dabei nicht auf den Kopf gestellt wird, muß es einen Trick geben. Beim Betrachten des Blockschaltbildes fällt dieses Extra sofort auf:

Die beiden Leistungs-Endstufen werden wie üblich in Brückenschaltung betrieben, d.h. der Lastwiderstand ist an die beiden gegenphasigen Ausgänge angeschlossen. Bis zu Leistungen von ca. 10 W arbeitet das IC als normaler Klasse-B-Endverstärker, d.h. der Ruhestrom ist vernachlässigbar klein. Wenn zur Erzielung größerer Leistungen ein erhöhter Ausgangsspannungshub gefordert ist, treten die beiden internen Spannungsverdoppler in Aktion (Klasse-H-Betrieb).

Damit wird die interne Versorgungsspannung nahezu verdoppelt, wodurch sich die Ausgangsleistung auf 40 W erhöht (bei 10% Klirrfaktor). Der angeschlossene Lastwiderstand kann weiterhin 8Ω betragen, so daß man ganz normale Lautsprecher verwenden kann (es ist also keine Parallelschaltung erforderlich).

Dieser Trick hat es in sich: Im Normalfall wird das IC mit Musik oder ähnlichen Signalen angesteuert, so daß die hohe Ausgangsleistung nur zu einem geringen Prozentsatz der Zeit auftritt.

Geht man von einer normalen (Gauss'schen) Amplitudenverteilung aus, so reduziert sich die entstehende Verlustleistung um

ungefähr 50%, verglichen mit normalem Klasse-B-Betrieb gleicher Leistung.

Der benötigte Kühlkörper braucht unter diesen Gesichtspunkten nur für die Musikleistung dimensioniert zu sein. Wenn es allerdings zum Dauerbetrieb mit Sinus-Ansteuerung kommt, kann die Gehäusetemperatur schnell 120°C oder mehr erreichen. In diesem Fall setzt die interne Übertemperatur-Schutzschaltung die Spannungsverdoppler außer Betrieb, so daß die Ausgangsleistung wieder auf ca. 10W zurückgeht und nur noch 5 W Verlustleistung zum „Aufheizen“ zur Verfügung stehen. Der Schaltkreis kühlt daraufhin rasch ab, so daß eine thermische Überlastung keine bleibenden Schäden verursachen kann.

Die Spannungsverstärkung ist fest auf 30dB eingestellt. Mit dem Mode-select-Switch am Pin 16 kann man folgende Betriebsarten einstellen:

- Stand-by-Betrieb mit einem Ruhestrom von weniger als 50 μ A;
- Stummschaltung mit demselben DC-Pegel an beiden Ausgängen;
- Betrieb als Klasse-B-Verstärker (reduzierte Ausgangsleistung von ca. 10W);
- Betrieb mit High-Power-Output („Klasse H“) und maximal 40W Leistung.

Den Anschluß 16 kann man direkt von Null auf volle Versorgungsspannung umschalten, ohne daß es zu Plops oder Knackgeräuschen kommt; bei der Stummschaltung (Mute) braucht man keine Schaltverzögerung zu beachten, sofern der Anschluß 4 mit einem Kondensator gegen Masse beschaltet ist.

Das IC verfügt noch über eine weitere Besonderheit: Die Spannung am Ausgang 17 gibt Aufschluß darüber, welche Kristalltemperatur der Chip hat, so daß man auf diesem Wege auch von außen einer drohenden Überlastung vorbeugen kann. Im Ruhezustand liegen hier 1,3V an, die bei einer Kristalltemperatur von 140°C auf 2,0V ansteigen; da dies eine lineare Funktion

ist, kann man aus den Zwischenwerten die entsprechenden Temperaturen ermitteln.

So könnte man bei einem Spannungsanstieg an diesem Pin beispielsweise die tiefen Frequenzen beschneiden, um einem weiteren Temperaturanstieg (und einer Überlastung) entgegenzuwirken; dasselbe Ergebnis erhält man, wenn man von der Spannung am Ausgang 17 die Steuerspannung für den Mode-Eingang ableitet. Aber auch ohne diese Maßnahmen kann man das IC durch Überlastung nicht zerstören.

Der Schaltkreis ist außerdem gegen Kurzschluß geschützt, und zwar gegen alle denkbaren Fälle (Verbindung eines oder beider Ausgänge gegen Masse bzw. Plus oder Kurzschluß gegeneinander). In diesen Fällen wird eine Überlastung einfach dadurch vermieden, daß es intern zur Abschaltung der Leistungsverstärker kommt. 20ms nach Beseitigung des Kurzschlusses werden die Ausgangsstufen automatisch wieder zugeschaltet.

Beim Einschalten aus dem Stand-by-Betrieb mißt der eingebaute Impedanz-Sensor den Gleichstrom-Widerstand zwischen den Ausgangspins. Wenn anstelle eines 8- Ω -Lautsprechers einer mit 4 Ω angeschlossen ist, wird die Ausgangsleistung automatisch reduziert, um eine Schädigung des Lautsprechers zu verhindern. Nur bei Werten $\geq 6 \Omega$ kann die volle Ausgangsleistung abgegeben werden, während bei $\leq 0,5 \Omega$ ein Kurzschluß angenommen wird.

Damit diese Schutzschaltung aktiv werden kann, darf an keinem der Ausgänge eine Fremdspannung > 1 mV anliegen, gleichgültig, woher sie stammen mag. Gegen statische Entladungen sind sämtliche Ein- und Ausgänge geschützt, was beim störverseuchten Einsatz am Auto-Bordnetz ganz besonders wichtig ist.

Auch Ausgang 14 erlaubt Rückschlüsse auf eventuelle Störungen: Im Normalfall liegt hier die volle Versorgungsspannung an; kommt es aber zu Fehlfunktionen (Sperrschichttemperatur 150°C, Kurzschluß am Ausgang oder Anstieg der Speisespannung

auf über 20 V), dann geht die Pin-14-Spannung auf ca. 50 % von +Uv zurück (im Kurzschlußfall schaltet sie im 50-Hz-Takt zwischen +Uv und +Uv/2 um).

Im Betrieb kommt der Schaltkreis mit wenigen externen Komponenten aus. Allerdings benötigen die beiden Spannungverdoppler ziemlich dicke Elkos (C6 und C8), um genügend Energie für die Endstufen bereitzustellen; die Ladespannung dieser Elkos darf ja bei den tiefen Frequenzen nicht allzu stark abfallen, damit die treibende Spannung für die erhöhte Ausgangsleistung erhalten bleibt.

Elko C3 glättet die intern erzeugte Referenzspannung, und der keramische Kondensator C12 entkoppelt den Vorverstärker von den Endstufen. Zur Stützung der Versorgungsspannung dient das Pärchen C10/C11, wobei der Kerko etwaige Spikes vernichtet.

Die Ein- und Ausgänge sind wechsellängsmäßig symmetrisch aufgebaut: der Koppelkondensator C1 zum Einspeisen der Tonfrequenz hat in C2 einen gleich großen „Partner“, der den Minus-Eingang AC-mäßig an Masse legt. Auch auf der Ausgangsseite liegen zwei identische RC-Glieder gegen Masse, um die Schwingneigung der Ausgangsstufe zuverlässig zu unterdrücken.

Die Schmelzsicherung in der Plusleitung ist für den Fall der Fälle vorgesehen: Auch wenn das IC diverse Überlast-Sicherungen besitzt, so könnten doch außerhalb Kurzschlüsse auftreten, die zu Brandschäden führen; das wird durch Si1 ausgeschlossen.

Beim Nachbau vergessen Sie bitte nicht die Drahtbrücke neben C8/C11. Ansonsten geht es wie gewohnt so vor sich, daß zunächst die Widerstände eingelötet werden, gefolgt von den keramischen Kondensatoren und den Elkos (Polung beachten!). Wegen der teilweise recht extremen Temperaturen im Auto sollten Sie nur hochwertige Kondensatoren verwenden, deren Temperaturgang bzw. Leckstrom keine Ausfälle befürchten lassen.

Auf jeden Fall muß das IC mit einem passenden Kühlkörper versehen werden, weil es seine Verlustwärme sonst nicht los wird und die Ausgänge sofort „dicht“ macht. Der vorgeschlagene Kühlkörper muß noch zwei Bohrungen mit $\Delta 3,2$ mm bekommen, um das IC dort fest zu verschrauben.

Wer den Verstärker zusammen mit dem Autoradio einschalten will, kann den Eingang Mode select mit der Remote-Leitung des Radios verbinden; bei ausgeschaltetem Empfänger nimmt die Schaltung dann lediglich 50 μ A Ruhestrom auf. Bei Betrieb an einem Netzteil (14 V/ max. 4 A) wird die Brücke JMP gesteckt, so daß der Verstärker beim Anliegen der Versorgungsspannung sofort betriebsbereit ist.

Bedienung des Gerätes

Lautsprecheranschluß

Schließen Sie an die mit „OUT 1“ und „OUT 2“ bezeichneten Schraubklemmen einen Lautsprecher mit einer Mindestimpedanz von 4 Ohm an. Verwenden Sie hierzu Anschlußkabel mit genügendem Leitungsquerschnitt (ca. 1 mm²).

Achtung!

Der Lautsprecher muß potentialfrei am Verstärker angeschlossen werden, d. h. es darf auf keinen Fall ein Ausgang des Verstärkers an die Karosserie eines Fahrzeuges angeschlossen werden!

Anschluß des Signaleinganges

Schließen Sie an die mit „SGND“ (Signal Ground) und „NF-IN“ bezeichneten Schraubklemmen eine passende Signalquelle an. Achten Sie darauf, daß die Abschirmung des Anschlußkabels an der „SGND“-Klemme angeschlossen wird!

Anschluß der Versorgungsspannung

An die mit "+ UB" und "PGND" (Power Ground) wird jetzt die Betriebsspannung (Gleichspannung), die im Bereich zwischen 8 und 18 V liegen kann, polungsrichtig angeschlossen. Der Pluspol der Spannungsquelle wird mit der Klemme "+UB" und der Minuspol mit der "PGND"-Klemme verbunden.

Verwenden Sie auch hierfür ein Anschlußkabel mit ausreichendem Querschnitt!

Anschluß des Schalteinganges (MSS)

Wird an den Schalteingang eine Spannung angelegt, so schaltet sich der Verstärker ein.

Ein Einschalt-Plop wird durch eine Einschaltverzögerung unterdrückt.

Soll der Schalteingang nicht verwendet werden, so muß der Jumper JP 1 gesteckt werden!

Wird der Schalteingang verwendet, so muß der Jumper JP 1 abgezogen werden. Verbinden Sie die Anschlußklemme "MSS" mit einer Schaltspannung, deren Wert in etwa dem der Betriebsspannung entspricht (z.B. Antennensteuerleitung vom Autoradio).

Technische Daten

Versorgungsspannung . . : 8 - 18 V=

Ausgangsimpedanz . . . : 8 Ω

Ruhestromaufnahme . . : 160 mA

Ruhestromaufnahme

im Stand-By-Betrieb . . . : 50 μ A, bei Vollaussteuerung ca. 4 A

Frequenzausgang : 35 Hz - 40 KHz

Ausgangsleistung : 40-W-Musikleistung, 27-W-Sinusleistung

Abmessungen : 88 x 48 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. $n \cdot 10 = 100 \text{ pF}$ (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 Lötens vor dem Oxydieren zu schützen. Andere Flußmittel wie Löt fett, Löt paste oder Löt wasser dürfen auf keinen Fall verwendet werden, da sie säurehaltig sind. Diese Mittel können die Leiterplatte und Elektronik-Bauteile zerstören, außerdem leiten sie den Strom und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.

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

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

Hinweis

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

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

- 1. Baustufe I : Montage der Bauelemente auf der Platine**
- 2. Baustufe II: Funktionstest**

Achten Sie beim Einlöten der Bauelemente darauf, daß diese (falls nicht Gegenteiliges vermerkt) ohne Abstand zur Platine

eingelötet werden. Alle überstehenden Anschlußdrähte werden direkt über der Lötstelle abgeschnitten.

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

Lötanleitung

Wenn Sie im 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 Löt fett. Diese enthalten eine Säure, die Bauteile und Leiterbahnen zerstört.
2. Als Lötmaterial darf nur Elektronikzinn SN 60 Pb (d. h. 60 % Zinn, 40 % Blei) mit einer Kolophoniumseele verwendet werden, die zugleich als Flußmittel dient.
3. Verwenden Sie einen kleinen LötKolben mit max. 30 Watt Heizleistung. Die Lötspitze sollte zunderfrei sein, damit die Wärme gut abgeleitet werden kann. Das heißt: Die Wärme vom LötKolben muß gut an die zu löten Stelle geleitet werden.
4. Die Lötung selbst soll zügig vorgenommen werden, denn durch zu langes Löten werden Bauteile zerstört. Ebenso führt es zum Ablösen der Lötäugen oder Kupferbahnen.
5. Zum Löten wird die gut verzinnte Lötspitze so auf die Lötstelle gehalten, daß zugleich Bauteildraht und Leiterbahn berührt werden.

Gleichzeitig wird (nicht zuviel) Löt zinn zugeführt, das mit aufgeheizt wird. Sobald das Löt zinn zu fließen beginnt, nehmen Sie es von der Lötstelle fort. Dann warten Sie noch einen Augenblick, bis das zurückgebliebene Lot gut verlaufen ist und nehmen dann den LötKolben von der Lötstelle ab.

6. Achten Sie darauf, daß das soeben gelötete Bauteil, nachdem Sie den Kolben abgenommen haben, ca. 5 Sek. nicht bewegt wird. Zurück bleibt dann eine silbrig glänzende, einwandfreie Lötstelle.
7. Voraussetzung für eine einwandfreie Lötstelle und gutes Löten ist eine saubere, nicht oxydierte Lötspitze. Denn mit einer schmutzigen Lötspitze ist es absolut unmöglich, sauber zu löten. Nehmen Sie daher nach jedem Löten überflüssiges Löt zinn und Schmutz mit einem feuchten Schwamm oder einem Silikon-Abstreifer ab.
8. Nach dem Löten werden die Anschlußdrähte direkt über der Lötstelle mit einem Seitenschneider abgeschnitten.
9. Beim Einlöten von Halbleitern, LEDs und ICs ist besonders darauf zu achten, daß eine Lötzeit von ca. 5 Sek. nicht überschritten wird, da sonst das Bauteil zerstört wird. Ebenso ist bei diesen Bauteilen auf richtige Polung zu achten.
10. Nach dem Bestücken kontrollieren Sie grundsätzlich jede Schaltung noch einmal darauf hin, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Prüfen Sie auch, ob nicht versehentlich Anschlüsse oder Leiterbahnen mit Zinn überbrückt wurden. Das kann nicht nur zur Fehlfunktion, sondern auch zur Zerstörung von teuren Bauteilen führen.
11. Beachten Sie bitte, daß unsachgemäße Lötstellen, falsche Anschlüsse, Fehlbedienung und Bestückungsfehler außerhalb unseres Einflusses liegen.

1. Baustufe I:

Montage der Bauelemente auf der Platine

1.1 Widerstände

Biegen Sie die Anschlußdrähte der Widerstände entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig ab. 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!

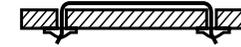
R 1 = 100 k	braun, schwarz, gelb
R 2 = 2 R 2	rot, rot, gold
R 3 = 2 R 2	rot, rot, gold
R 4 = 1 R	braun, schwarz, gold
R 5 = 1 R	braun, schwarz, gold
R 6 = 100 k	braun, schwarz, gelb



1.2 Drahtbrücken

Löten Sie die beiden Drahtbrücken ein. Als Drahtbrücken verwenden Sie bitte die abgeschnittenen Drahtenden der Widerstände.

Auf dem Bestückungsaufdruck ist die Brücke als dicker Strich zwischen zwei Bohrungen dargestellt und mit "0 Ohm" bezeichnet.



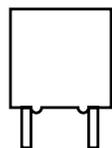
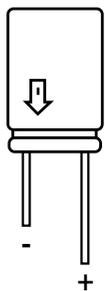
1.3 Kondensatoren

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 = 0,15 µF = 150 nF = 150 000 pF = 154 Folien-Kondensator
C 2 = 0,15 µF = 150 nF = 150 000 pF = 154 Folien-Kondensator
C 3 = 10 µF 16 Volt Elko
C 4 = 0,22 µF = 220 nF = 220 000 pF = 224 Folien-Kondensator
C 5 = 0,22 µF = 220 nF = 220 000 pF = 224 Folien-Kondensator
C 6 = 4700 µF 16 Volt Elko
C 7 = 0,22 µF = 220 nF = 220 000 pF = 224 Folien-Kondensator
C 8 = 4700 µF 16 Volt Elko
C 9 = 0,22 µF = 220 nF = 220 000 pF = 224 Folien-Kondensator
C 10 = 0,1 µF = 100 nF = 100 000 pF = 104 Keramik-Kondensator
C 11 = 2200 µF 35 Volt Elko
C 12 = 0,22 µF = 220 nF = 220 000 pF = 224 Folien-Kondensator



1.4 Steckbrücke

Drücken Sie nun die 2-polige Stiftleiste mit Hilfe einer Flachzange von der Bestückungsseite her in die Bohrungen. Anschließend werden die Stifte auf der Leiterbahnseite verlötet.

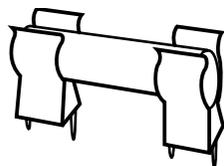
1 x Stiftleiste 2-pol.



1.5 Feinsicherung

In diesem Arbeitsgang wird die Feinsicherung (MT 4 A) in die beiden Sicherungsclypsse gedrückt. Danach wird beides zusammen in die entsprechenden Bohrungen gesteckt und die Anschlüsse des Sicherungshalters auf der Leiterbahnseite verlötet.

F 1 = MT 4 A

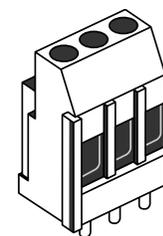


1.6 Anschlußklemmen

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 4 mm²
2 x Anschlußklemme 2-polig 4 mm²



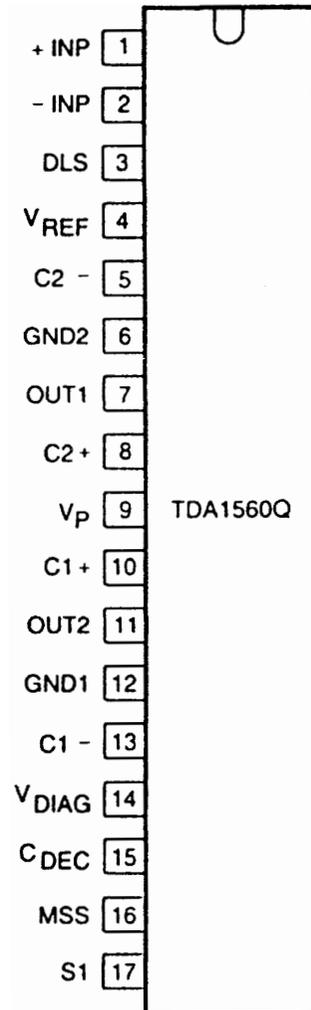
1.7 Integrierte Schaltung (IC)

Kühlkörpermontage

Bevor das Leistungs-IC auf die Platine gesteckt und verlötet wird, sollte es auf einen entsprechenden Kühlkörper (empfohlener Kühlkörper Best.-Nr. 10 95 09) montiert werden. Zu diesem Zeitpunkt der Montage kann das IC noch auf den Kühlkörper gelegt und die entsprechenden Bohrlöcher markiert und angerissen werden. Bohren Sie die Befestigungslöcher mit einem passenden Bohrer (ca. 3,2mm) und entgraten Sie anschließend die Bohrlöcher. Verwenden Sie zur Befestigung zwei M 3 Schrauben mit entsprechender Länge und passende M 3 Muttern.

Stecken Sie nun die gesamte Baugruppe (Kühlkörper, IC 1) auf die Platine und verlöten abschließend die Anschlußbeinchen des Leistungs-ICs auf der Leiterbahnseite.

IC 1 = TDA 1560 Q NF-Leistungsverstärker-IC



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

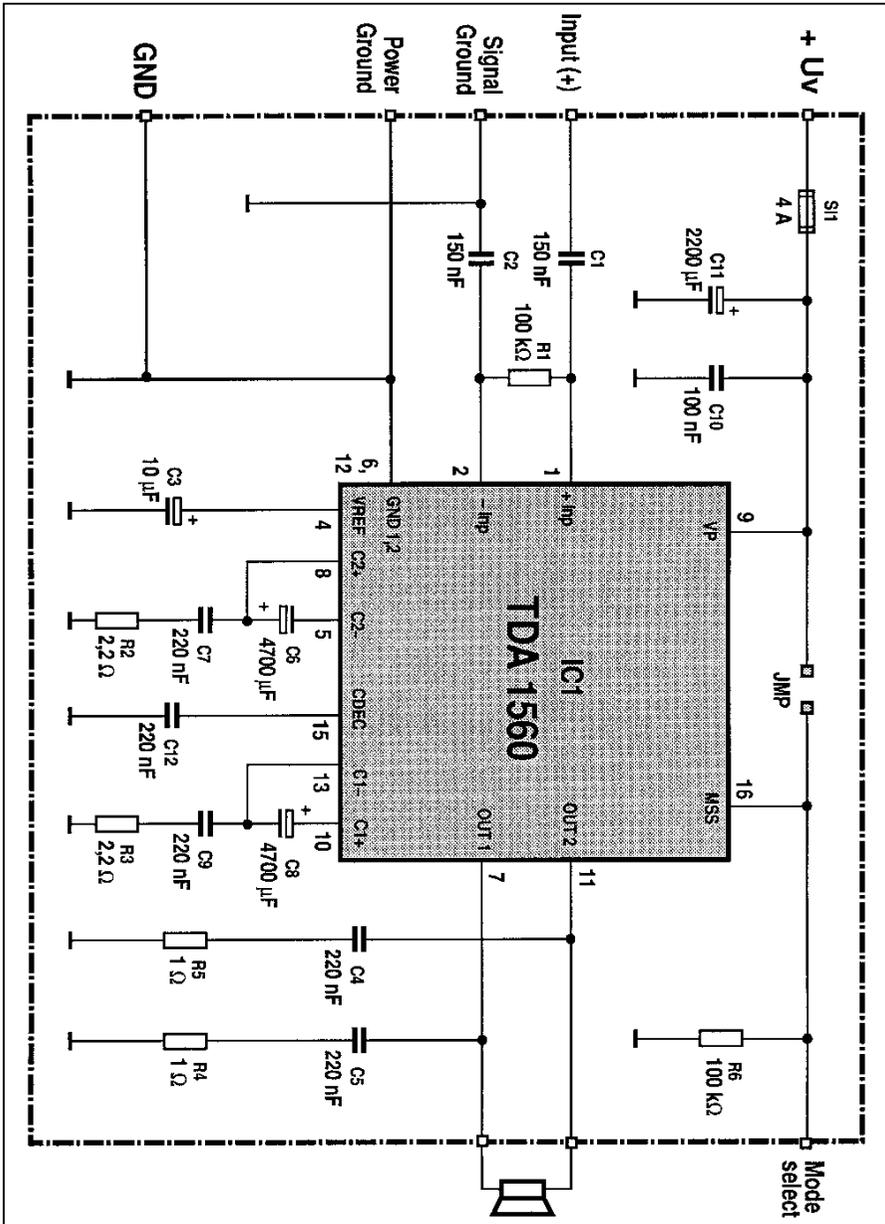
Ferner ist zu kontrollieren, ob abgeschnittene Drahtenden auf oder unter der Platine liegen, da dies ebenfalls zu Kurzschlüssen führen kann.

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

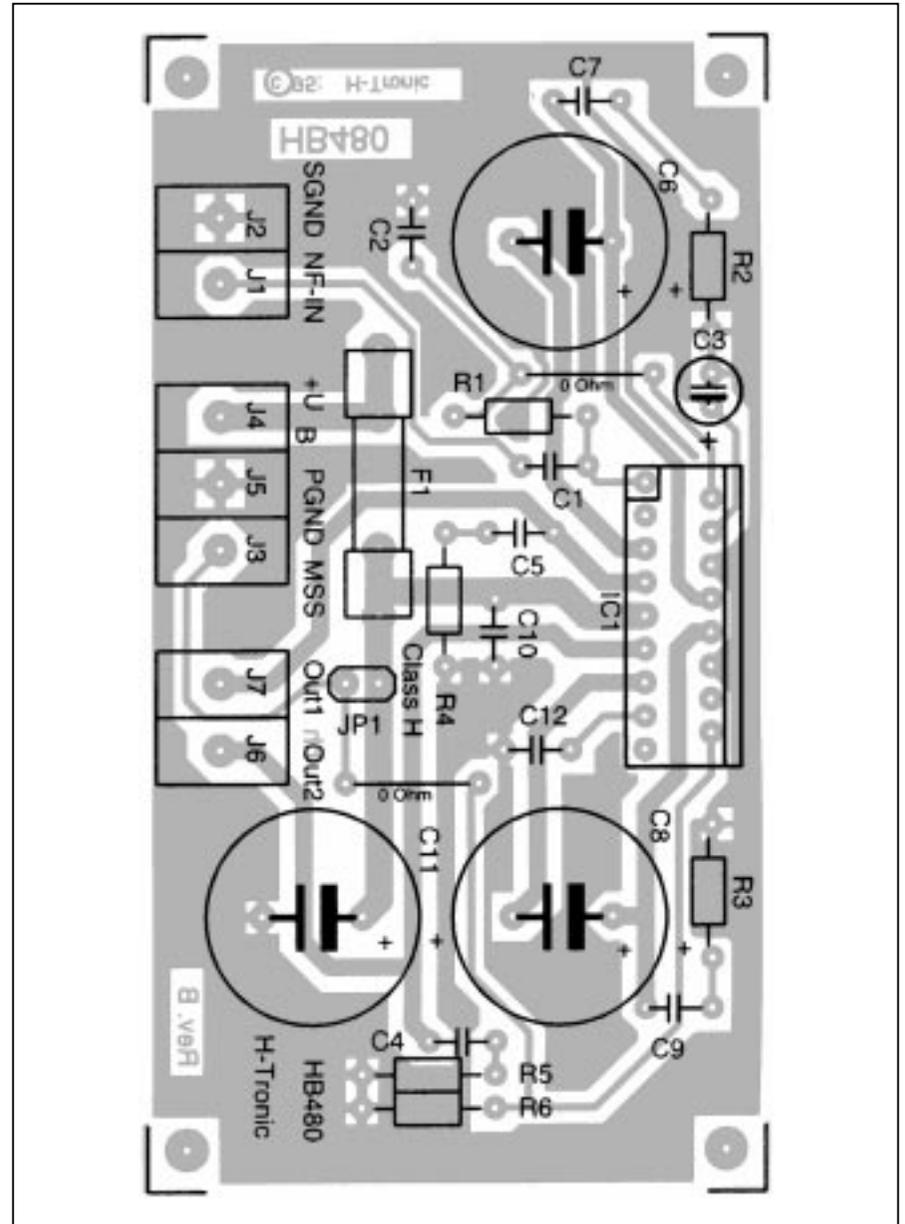
1.8 Abschließende Kontrolle

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

Schaltplan



Bestückungsplan



2. Baustufe II:

Anschluß/Inbetriebnahme

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

Beachten Sie, daß dieser Bausatz nur mit gesiebter Gleichspannung aus einem Netzgerät oder mit einer Batterie/Akku versorgt werden darf. Diese Spannungsquelle muß auch den nötigen Strom liefern können (min. 3 A).

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 Stecken Sie die Steckbrücke auf den Jumper JP 1 auf.

2.3 Schließen Sie an die mit „OUT 1“ und "OUT 2" bezeichneten Schraubklemmen einen Lautsprecher mit einer Mindestimpedanz von 4 Ω an.

2.4 Schließen Sie an die mit "SGND" (Signal Ground) und "NF-IN" bezeichneten Schraubklemmen eine passende Signalquelle an.

2.5 An die mit "+ UB" und "PGND" (Power Ground) wird jetzt die Betriebsspannung (Gleichspannung), die im Bereich zwischen 8 und 18V liegen kann, polungsrichtig angeschlossen.

2.6 Aus dem Lautsprecher müßte jetzt bereits ein Ton zu hören sein.

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

2.8 Sollte wider Erwarten kein Ton zu hören sein, oder sonst eine Fehlfunktion zu erkennen sein, so schalten Sie sofort die Betriebsspannung ab und prüfen die komplette Platine noch einmal nach folgender Checkliste.

Checkliste zur Fehlersuche

Haken Sie jeden Prüfungsschritt ab!

- Bevor Sie mit der Überprüfung der Schaltung beginnen, trennen Sie diese unbedingt von der Betriebsspannung!
- Ist die Betriebsspannung richtig gepolt?
- Ist die Betriebsspannung an den richtigen Anschlußklemmen angeschlossen?
- Ist die Sicherung F 1 in Ordnung?
Prüfen Sie die Sicherung mit einem Durchgangsprüfer.
- Liegt die Betriebsspannung bei eingeschaltetem Gerät noch im Bereich von 8 - 18 Volt?
- Betriebsspannung wieder ausschalten.
- Sind die Widerstände wertmäßig richtig eingelötet?
Überprüfen Sie die Werte noch einmal nach 1.1 der Bauanleitung.
- Ist das IC 1 richtig herum eingelötet?
Orientieren Sie sich an der metallenen Rückseite von IC 1!

Auf dem Bestückungsaufdruck ist diese metallene Seite durch einen Doppelstrich dargestellt.

- ❑ Sind die Elektrolyt-Kondensatoren richtig gepolt eingebaut? Vergleichen Sie die auf den Elkos aufgedruckte Polaritätsangabe noch einmal mit dem auf der Platine aufgebracht Bestückungsaufdruck bzw. mit dem Bestückungsplan in der Bauanleitung. Beachten Sie, daß je nach Fabrikat der Elkos „+“ oder „-“ auf den Bauteilen gekennzeichnet sein kann!
- ❑ Wurden alle Brücken (Drahtverbindungen) eingelötet. Beachten Sie den Bestückungsaufdruck auf der Platine. Beachten Sie Baustufe 1.2!
- ❑ Befindet sich eine Lötbrücke oder ein Kurzschluß auf der Lötseite? Vergleichen Sie Leiterbahnverbindungen, die eventuell wie eine ungewollte Lötbrücke aussehen, mit dem Leiterbahnbild (Raster) des Bestückungsaufdrucks und dem Schaltplan in der Anleitung, bevor Sie eine Leiterbahnverbindung (vermeintliche Lötbrücke) unterbrechen! Um Leiterbahnverbindungen oder -unterbrechungen leichter feststellen zu können, halten Sie die gelötete Printplatte gegen das Licht und suchen von der Lötseite her nach diesen unangenehmen Begleiterscheinungen.
- ❑ Ist eine kalte Lötstelle vorhanden? Prüfen Sie bitte jede Lötstelle gründlich! Prüfen Sie mit einer Pinzette, ob Bauteile wackeln! Kommt Ihnen eine Lötstelle verdächtig vor, dann löten Sie diese sicherheitshalber noch einmal nach!
- ❑ Prüfen Sie auch, ob jeder Lötspunkt gelötet ist; oft kommt es vor, daß Lötstellen beim Löten übersehen werden.
- ❑ Denken Sie auch daran, daß eine mit Lötlwasser, Lötlfett oder ähnlichen Flußmitteln oder mit ungeeignetem Lötlzinn gelötete Platine nicht funktionieren kann. Diese Mittel sind lei-

tend und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.

Desweiteren erlischt bei Bausätzen, die mit säurehaltigem Lötlzinn, mit Lötlfett oder ähnlichen Flußmitteln gelötet wurden, die Garantie, bzw. diese Bausätze werden von uns nicht repariert oder ersetzt.

- 2.9 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!

Sollte das Gerät einmal ausfallen, bitten wir, zuerst die eingebaute Sicherung zu überprüfen und gegebenenfalls durch eine neue zu ersetzen. Hierzu muß das Gerät unbedingt von der Betriebsspannung getrennt werden!

Bei einem Sicherungswechsel darf nur eine Sicherung mit gleichem Stromwert und Auslöse-Charakteristik (MT 4 A) verwendet 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