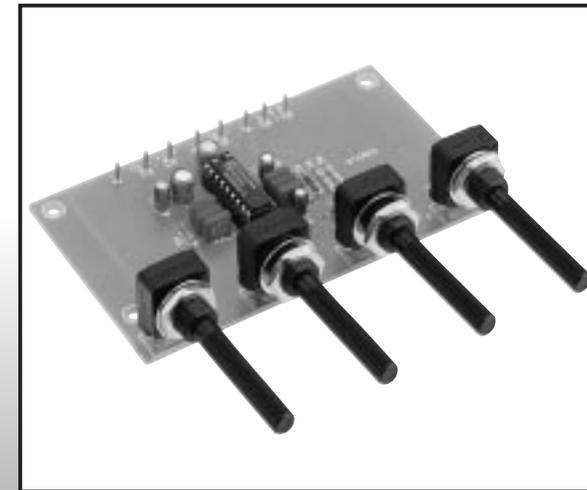


Stereo- Klangregelstufe

Best.-Nr.: 19 21 20



Impressum

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

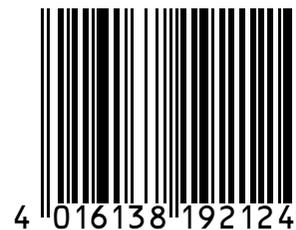
Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in EDV-Anlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

100 %
Recycling-
papier.
Chlorfrei
gebleicht.

© Copyright 1995 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany. *483-12-95/01-A



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
Bestimmungsgemäße Verwendung	5
Sicherheitshinweis	5
Produktbeschreibung	7
Schaltungsbeschreibung	8
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	30
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.

- Der Betrieb der Baugruppe darf nur an der dafür vorgeschriebenen Spannung erfolgen.
- Bei Geräten mit einer Betriebsspannung ≥ 35 Volt darf die Endmontage nur vom Fachmann unter Einhaltung der VDE-Bestimmungen vorgenommen werden.
- Die Betriebslage des Gerätes ist beliebig.
- Die zulässige Umgebungstemperatur (Raumtemperatur) darf während des Betriebes 0°C und 40°C nicht unter-, bzw. überschreiten.
- Das Gerät ist für den Gebrauch in trockenen und sauberen Räumen bestimmt.
- Bei Bildung von Kondenswasser muß eine Akklimatisierungszeit von bis zu 2 Stunden abgewartet werden.
- Ein Betrieb des Gerätes im Freien bzw. in Feuchträumen ist unzulässig!
- Es ist ratsam, falls der Baustein starken Erschütterungen oder Vibrationen ausgesetzt werden soll, diesen entsprechend gut zu polstern. Achten Sie aber unbedingt darauf, daß sich Bauteile auf der Platine erhitzen können und somit Brandgefahr besteht, wenn brennbares Polstermaterial verwendet wird.
- Das Gerät ist von Blumenvasen, Badewannen, Waschtischen und allen Flüssigkeiten fernzuhalten.
- Schützen Sie diesen Baustein vor Feuchtigkeit, Spritzwasser und Hitzeeinwirkung!

- Das Gerät darf nicht in Verbindung mit leicht 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!
- 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 Klang-, Lautstärke-, Bass- und Balanceeinstellung in Verstärkern und Endstufen.

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

Aufgebaut mit einem Spezial-IC vereint dieses Gerät alle Steuerfunktionen üblicher Audio-Anlagen, wie z.B. Lautstärke, Baß, Höhen, Balance und Physiologie. Das Widerstandsrauschen üblicher Drehregler sowie die unvermeidlichen Gleichlaufprobleme von Tandem-Potis (Stereo-Potis) wie auch die durch die Schleifer von Potis verursachten „Kratzgeräusche“ gehören mit diesem Bausatz der Vergangenheit 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

Gleichgültig, ob es sich beim Stereo-Verstärker um eine fertig gekaufte HiFi-Komponente oder eine selbstgebaute Baugruppe handelt – mit drei grundlegenden Problemen hat man es dabei immer wieder zu tun: Das ist erstens der Gleichlauf bei sämtlichen Einstellungen, d. h. die möglichst gute Übereinstimmung zwischen den beiden Kanälen. Zweitens bereiten die Potis Kopfschmerzen, wenn sie nach einiger Zeit verschmutzen und beim Verstellen zu ohrenbetäubenden Krachern führen. Und drittens wünscht man sich zur Beeinflussung des Frequenzgangs ein bißchen mehr Komfort als es ein simples RC-Glied parallel zum Lautstärke-Poti bietet.

Für derartige Aufgaben hält die Industrie sogenannte Klangregelstufen parat, die die genannten Wünsche je nach Aufwand mehr oder weniger gut erfüllen. Beim hier verwendeten TDA 1524 A spricht der Hersteller nicht von einem Stereo-Klangregler, sondern von einem Stereo-Steller; denn hier nimmt man lediglich Einstellungen vor und hat es nicht mit einem geschlossenen Regelkreis zu tun.

Was man hier alles verstellen kann, geht aus der Blockschaltung des ICs hervor. Die beiden aktiven Zweige für den linken und rechten Kanal, bei denen man verschiedene Parameter beeinflussen kann. Das ist erstens die Lautstärke-Verstellung, die den Eingangspegel etwas anheben (um ca. +20 dB = 100fache Verstärkung) oder ihn bis zu -80 dB abschwächen kann. Obwohl das menschliche Ohr zu den empfindlichsten Organen überhaupt gehört (Hörumfang größer als 120 dB), bedeuten -80 dB doch schon nahezu totale Stille (10000fache Abschwächung), d. h. bei zugedrehtem Lautstärke-Poti hört man (außer Rauschen) nichts mehr.

In diesen Zweig der Lautstärke-Beeinflussung greift auch die Balance ein. Unabhängig von der gewählten Lautstärke-Einstellung hat man hier die Möglichkeit, einen Kanal gegenüber

dem anderen um -46 dB abzuschwächen, was einer Verminderung um den Faktor 200 entspricht. Wenn Sie von den relativ großen Faktoren etwas verwirrt werden, die wir hier mit 100, 200 oder gar 10000 so nebenbei einfließen lassen, dann müssen Sie das vor dem Hintergrund von 100000 sehen, die sich hinter dem gesamten Verstellbereich von 100 dB verbergen.

Auch die Beeinflussung des Frequenzgangs erfolgt aktiv, d. h. mit steuerbaren Verstärkern, die in jedem Kanal dafür vorgesehen sind. Im Gegensatz zu rein passiven Elementen (wie z. B. RC-Glieder, die nur frequenzabhängig abschwächen können) läßt sich hier wahlweise eine Abschwächung oder auch eine Anhebung bestimmter Bereiche vornehmen.

Bei der Höhen-Verstellung überstreicht der Einstellbereich ± 15 dB; damit lassen sich sowohl hochfrequente Rauschanteile abschwächen wie auch hohe Frequenzen im Nutzsignal verstärken, um beispielsweise etwas „Brillanz“ hinzuzufügen. Etwas weiter gefaßt ist der Tiefen-Einstellbereich mit +17/-20 dB; damit trägt man dem Charakter dieses Frequenzbereichs Rechnung, der beim Betonen der Bässe für mehr „Volumen“ sorgt und beim Abschwächen mögliche Rumpelanteile unterdrückt.

Aus der blumenreichen Wortwahl, die Ihnen sicherlich von den einschlägigen Werbeschriften her bekannt ist, sehen Sie schon, wieviel subjektive Empfindung hier mitschwingt. Das ist an sich auch vollkommen in Ordnung, denn jeder soll sich die Musikwiedergabe nach seinem persönlichen Geschmack und den räumlichen Gegebenheiten einstellen. Kritisch wird das Ganze nur, wenn man in so eine Elektronik Eigenschaften hineininterpretiert, die sie nicht leisten kann. Hier lassen sich lediglich, wenn auch mit weichem Übergang, von bestimmten Eckfrequenzen an nur ganze Frequenzbereiche beeinflussen; selektive Verstellmöglichkeiten, wie sie z. B. ein Equalizer bietet, hat man damit nicht.

Von ganz entscheidender Bedeutung ist die Tatsache, daß sämtliche Einstellungen nur indirekt über eine Steuer-Gleichspannung

erfolgen. Das Nutzsignal gelangt also niemals über die Bahn und den Schleifer eines Potis, das von den tonfrequenten Wechselspannungen mehr oder weniger Anteile passieren läßt, sondern hier bestimmt ein von außen zugeführter Gleichspannungspegel die Verstärkung der IC-internen, aktiven Glieder. Das hat folgende Vorteile:

Verschmutzungen, die auf den Bahnen normaler Potis unvermeidlich sind, bleiben hier ohne jeden störenden Einfluß. Selbst wenn die hierüber zugeführte Steuerspannung wilde Sprünge macht (die sich sonst in „Krachern“ bemerkbar machen würden), ändert sich nur kurzfristig die betreffende Einstellung (z. B. Höhen oder Tiefen). Ein parallel zum Schleifer liegender Kondensator kann auch das noch eliminieren, indem er nur langsame Änderungen der Einstellung zuläßt. Diese Kondensatoren C3, C6, C9 und C14 haben ansonsten selbstverständlich keinen Einfluß auf den Frequenzgang.

Und noch eins fällt hierbei gewissermaßen nebenbei mit ab: Stereo-Potis sind nichts anderes als zwei mechanisch gekoppelte Einzelpotis mit hinlänglich gutem Gleichlauf; gewisse Abweichungen zwischen den Kanälen wird es aber immer geben, und man versucht lediglich, sie unter die Wahrnehmbarkeitsgrenze zu drücken (Übereinstimmung besser als ± 3 dB). Bei einem Konzept wie hier, das mit aktiven Komponenten arbeitet, bestimmt die Qualität des ICs die Gleichlaufeigenschaften, die sich während der gesamten Lebensdauer nicht mehr verändern. Der Hersteller garantiert hier über den gesamten Einstellbereich eine maximale Abweichung von $\pm 2,5$ dB. Das geht nicht auf Kosten der Kanaltrennung (Übersprechdämpfung), für die typisch 60 dB angegeben werden; darunter ist zu verstehen, daß vom Nachbar kanal höchstens 1/1000 in den jeweils anderen Kanal „überspricht“.

Der Effektivwert von Ein- und Ausgangsspannung darf 2,5 V betragen. Wenn dieser Pegel am Ausgang zu hoch ist, besteht über die Ausgangsteiler R3/R5 bzw. R4/R6 eine Anpassungsmöglich-

keit; die Vergrößerung von R3 und R4 auf 47 k Ω halbiert beispielsweise die Ausgangsspannung (Pegelabsenkung um -6 dB).

Zum Nachbau sind einige Dinge anzumerken, die der Erfahrene zwar kennt, die aber beim Neuling erfahrungsgemäß immer wieder zu Flüchtigkeitsfehlern führen. Als erstes müssen Sie die Platine komplettieren, indem Sie eine Drahtbrücke BR rechts von C1 einlöten (abgeschnittenes Ende eines Widerstandes).

Wenn Sie sich dann zunächst die flachen Bauteile vornehmen (Widerstände und Fassung), erleichtern Sie sich die Bestückungsarbeit. Bei der Fassung achten Sie bitte darauf, daß die Markierungskerbe zu C8 zeigt; so soll später auch das IC eingesetzt werden, und bei einem eventuellen Austausch weiß man gleich, wo oben und unten ist.

Bei den Elkos heißt es schon, etwas genauer hinzusehen; die beiden dickeren (100- μ F-Typen C8 und C16) stabilisieren die Versorgungsspannung. Der interne Schaltungsteil sorgt auch dafür, daß die Steuerspannung am Pin 17 stabil herausgeführt wird, denn Schwankungen an diesem Punkt führen zu einem unnatürlichen (weil „wabbeligen“) Klangeindruck.

Alle vier Koppelkondensatoren C1/C2 sowie C12/C13 zeigen mit dem Pluspol zum IC hin (bei C1/C2 heißt das nach unten). Sollte hier eine Verpolung vorliegen, funktioniert die Schaltung dennoch eine zeitlang; erst wenn die Elkos infolge der Falschpolung vorzeitig ausgetrocknet sind, weigern sie sich, Tonfrequenzen weiterzuleiten. Dann heißt es nicht zum erstenmal, daß die Bauteile von vornherein defekt waren oder die Schaltung nichts taugt...

Keine Probleme gibt es beim Plazieren der Potis, solange Sie die bündig auf der Platine aufsitzen lassen (Verkanten vermeiden). Bei einem eventuellen Gehäuse-Einbau bekommt jedes Poti seine 10-mm Montagebohrung, die zum linken und rechten Nachbarn 24 mm entfernt ist. Bei Potis sind 47 k Ω und 50 k Ω (Nennwert bzw. Aufdruck) gleichbedeutend; hier ist der Absolut-

wert ohnehin nicht ausschlaggebend, es kommt vielmehr auf die Größenordnung an.

Erfahrungsgemäß erfreut es den Praktiker mehr, wenn sich so eine Baugruppe effektiv verhält und nicht „nur“ meßtechnisch akkurate Werte liefert. Aus diesem Grunde sieht die Platine den Einbau der oben erwähnten T-Glieder R1/C5/C7 und R2/C10/C11 vor, weil die Klangbeeinflussung damit deutlich wirksamer ist als mit der einfachen C-Beschaltung.

Der Schaltkreis besitzt eine lautstärkeabhängige Frequenzkorrektur; im Werbeprospekt taucht das als „gehörliche Lautstärkeregelung“ auf, und wer es etwas hochgestochener mag, kann dazu auch Loudness oder Contour sagen. Darunter ist eine pegel- und frequenzabhängige (!) Beeinflussung der Verstärkung zu verstehen, die eine Merkwürdigkeit des menschlichen Gehörs ausgleicht. Das ist nämlich bei leisen Tönen für die höheren Frequenzen empfindlicher als für die tiefen. Wenn Sie diese eingebaute Korrektur ausschalten wollen und der Frequenzgang linear verlaufen soll, brauchen Sie nur vom Pin 17 nach Masse einen 2,2-k Ω -Widerstand zuzuschalten (nicht im Lieferumfang).

Technische Daten

Betriebsspannung : 8...15 V=
Stromaufnahme : ca. 35 mA
Ausgangsspannung : maximal 3 V
Lautstärke-Einstellung : -80 bis +21,5 dB
Tiefen-Verstellung : -19 bis +17 dB
Höhen-Verstellung : -15 bis +15 dB
Balance-Einstellung : -4 bis +4 dB
Klirrfaktor : 0,3% (bei 60 dB Kanaltrennung)
Abmessungen : 104 x 61 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 Lötlot, 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 Lötlot, 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 Lötfett, Lötpaste oder Lötwasser dürfen auf keinen Fall verwendet werden, da sie säure-

haltig 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.

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) 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 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

Zuerst werden die Anschlußdrähte der Widerstände entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig abgebogen und in die vorgesehenen Bohrungen (lt. Bestückungsplan) gesteckt. 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 vier 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!

R1 = 10 k	braun, schwarz, orange
R2 = 10 k	braun, schwarz, orange
R3 = 1 k	braun, schwarz, rot
R4 = 1 k	braun, schwarz, rot
R5 = 47 k	gelb, violett, orange
R6 = 47 k	gelb, violett, orange

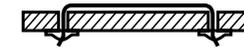


1.2 Drahtbrücke

Löten Sie nun die Drahtbrücke ein. Als Drahtbrücke verwenden Sie bitte das abgeschnittene Drahtende eines Widerstandes.

Auf dem Bestückungsaufdruck ist die Brücke als dicker Strich zwischen zwei Bohrungen dargestellt.

BR = Drahtbrücke



1.3 Kondensatoren

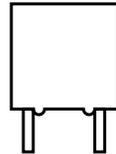
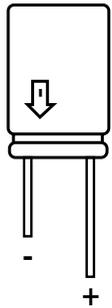
Stecken Sie die Kondensatoren in die entsprechend gekennzeichneten Bohrungen, biegen Sie die Drähte etwas auseinander und verlöten diese sauber mit den Leiterbahnen. Bei den Elektrolyt-Kondensatoren (Elkos) ist auf Polarität zu achten (+/-).

Achtung!

Je nach Fabrikat weisen Elektrolyt-Kondensatoren verschiedene Polaritätskennzeichnungen auf. Einige Hersteller kennzeichnen „+“, andere aber „-“. Maßgeblich ist die Polaritätsangabe, die vom Hersteller auf dem Elko aufgedruckt ist.

C1 =	2,2 µF	Elko
C2 =	2,2 µF	Elko
C3 =	0,1 µF = 100 nF = 104	Keramik-Kondensator
C4 =	0,015 µF = 15 nF = 153	Folien-Kondensator
C5 =	56 o. 68 nF = 563 o. 683	Folien-Kondensator
C6 =	0,1 µF = 100 nF = 104	Keramik-Kondensator
C7 =	56 o. 68 nF = 563 o. 683	Folien-Kondensator
C8 =	100 µF	Elko
C9 =	0,1 µF = 100 nF = 104	Keramik-Kondensator
C10 =	56 o. 68 nF = 563 o. 683	Folien-Kondensator
C11 =	56 o. 68 nF = 563 o. 683	Folien-Kondensator
C12 =	4,7 µF	Elko

C13=	4,7 μ F	Elko
C14=	0,1 μ F =	100 nF = 104 Keramik-Kondensator
C15=	0,015 μ F =	15 nF = 153 Folien-Kondensator
C16=	100 μ F	Elko



1.4 IC-Fassung

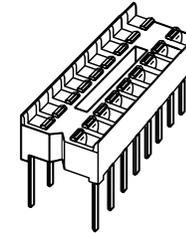
Stecken Sie die Fassung für den integrierten Schaltkreis (IC) in die entsprechende Position auf der Bestückungsseite der Platine.

Achtung!

Beachten Sie die Einkerbung oder eine sonstige Kennzeichnung an einer Stirnseite der Fassung. Dies ist die Markierung (Anschluß 1) für das IC, welches später einzusetzen ist. Die Fassung muß so eingesetzt werden, daß diese Markierung mit der Markierung am Bestückungsaufdruck übereinstimmt!

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

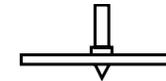
1 x Fassung 18-polig



1.5 Lötstifte

Drücken Sie nun die Lötstifte von der Bestückungsseite mit Hilfe einer Flachzange in die Bohrungen. Anschließend werden die Lötstifte auf der Leiterbahnseite verlötet.

8 x Lötstift

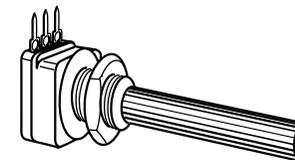


1.6 Potentiometer

Löten Sie nun die Drehpotentiometer in die Schaltung ein. Sollen diese separat von der Platine montiert werden (z. B. Frontplatte), so werden diese mit einer dünnen, nicht abgeschirmten Litze mit den jeweiligen Bohrungen auf der Platine verbunden.

P1 = 47 k
P2 = 47 k

P3 = 47 k
P4 = 47 k



1.7 Integrierte Schaltung (IC)

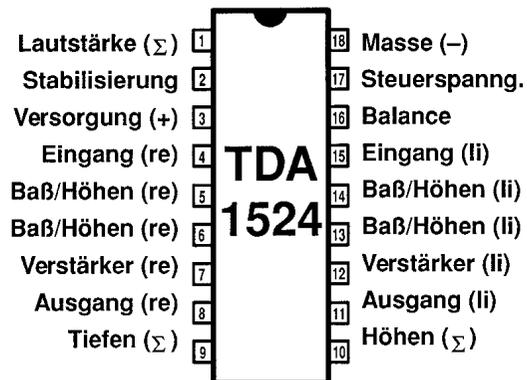
Zum Schluß wird der integrierte Schaltkreis polungsrichtig in die vorgesehene Fassung gesteckt.

Achtung!

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

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

IC1 = TDA 1524 Stereo-Klangregel-IC
(Kerbe oder Punkt muß zu C 8 zeigen).



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

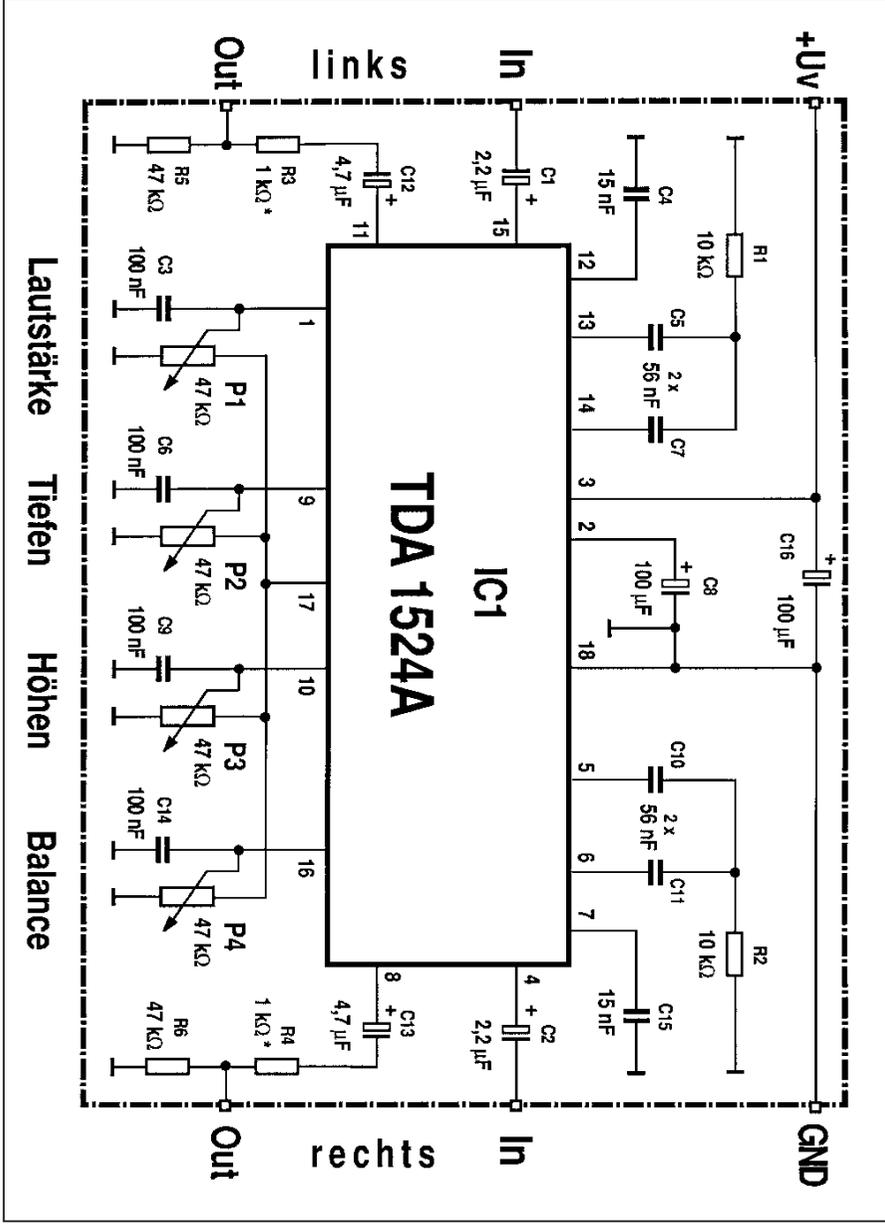
Ferner ist zu kontrollieren, ob abgeschnittene Drahtenden auf oder unter der Platine liegen, da dies ebenfalls zu Kurzschlüssen führen kann.

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

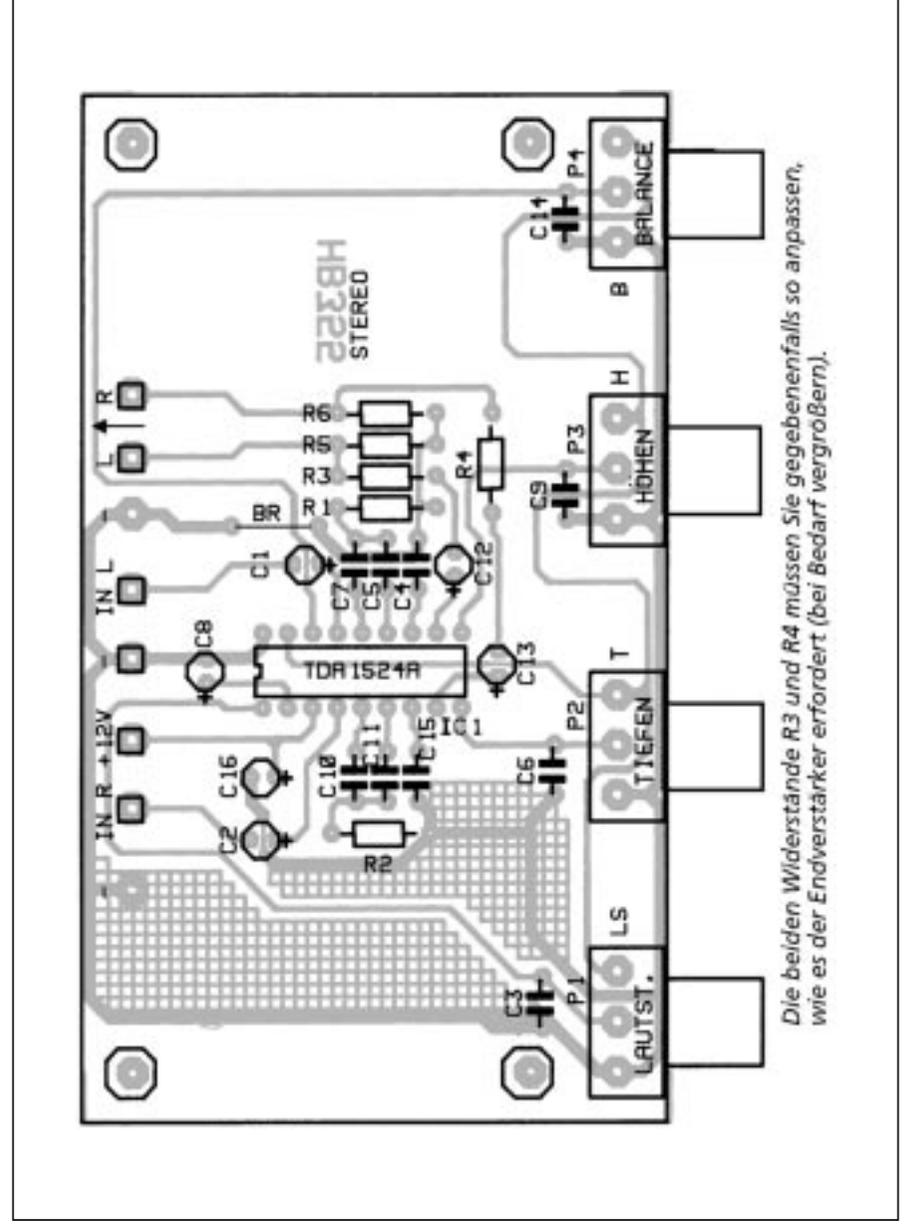
1.8 Abschließende Kontrolle

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.

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 Der NF-Ausgang der Klangregelstufe wird mit abgeschirmter Leitung mit einem NF-Verstärker verbunden. Am Eingang wird eine NF-Quelle über eine abgeschirmte Leitung angeschlossen. Beachten Sie, daß die Abschirmung jeweils nur einseitig an Masse angeschlossen werden darf.

2.3 Schließen Sie an die mit „+“ und „-“ gekennzeichneten Stifte die Betriebsspannung (Gleichspannung), die zwischen 8 - 15 V betragen kann, polungsrichtig an.
Beachten Sie dabei unbedingt die Polarität, da sonst Bauelemente zerstört werden.

2.4 Nachdem die Betriebsspannung polungsrichtig angeschlossen wurde und ein NF-Signal eingespeist wird, müssen sich Lautstärke, Höhen, Tiefen und Balance einstellen lassen.

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

2.6 Sollten diese Funktionen wider Erwarten nicht möglich oder sonst eine Fehlfunktion zu erkennen sein, so schalten Sie sofort die Betriebsspannung ab und prüfen die komplette Platine noch einmal nach folgender Checkliste.

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?
- Liegt die Betriebsspannung bei eingeschaltetem Gerät noch im Bereich von 8 - 15 Volt?
- Betriebsspannung wieder ausschalten.
- Sind die Widerstände wertmäßig richtig eingelötet? Überprüfen Sie die Werte noch einmal nach 1.1 der Bauanleitung.
- Sind die Elektrolyt-Kondensatoren richtig gepolt? Vergleichen Sie die auf den Elkos aufgedruckte Polaritätsangabe noch einmal mit dem auf der Platine aufgebrachten Bestückungsaufdruck bzw. mit dem Bestückungsplan in der Bauanleitung. Beachten Sie, daß je nach Fabrikat der Elkos „+“ oder „-“ auf den Bauteilen gekennzeichnet sein kann!

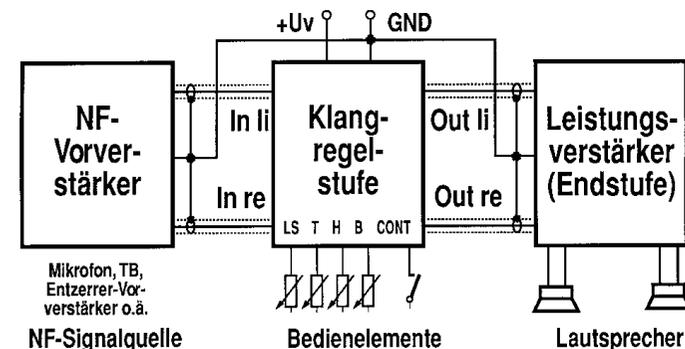
- ❑ Sind alle Potis polungsrichtig angeschlossen (bei separater Montage)? Überprüfen Sie die Verbindungen noch einmal!
- ❑ Ist der integrierte Schaltkreis polungsrichtig in der Fassung? Kerbe oder Punkt von IC 1 muß zu C 8 zeigen.
- ❑ Sind alle IC-Beinchen wirklich in der Fassung?
Es passiert sehr leicht, daß sich eines beim Einstecken umbiegt oder an der Fassung vorbei mogelt.
- ❑ 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, Lötfett oder ähnlichen Flußmitteln oder mit ungeeignetem Lötzinn gelötete Platine nicht funktionieren kann. Diese Mittel sind leitend und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.

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

- 2.7 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 erfolgreichem Funktionstest und Einbau in ein entsprechendes Gehäuse und unter Einhaltung der VDE-Bestimmungen für den vorgesehenen Zweck in Betrieb genommen werden.

Die Verdrahtung dürfte eigentlich keine großen Probleme aufwerfen. Die Zuleitungen vom Verstärker müssen unbedingt abgeschirmt sein (am besten jede für sich), weil sonst wegen der Hochohmigkeit Brummspannungen einstreuen können. Es schadet nichts, wenn Sie auch den Endverstärker über geschirmte Leitung anschließen. Auf jeden Fall sollen alle Masseverbindungen an einem zentralen Erdpunkt zusammenlaufen, damit Brummschleifen vermieden werden. Die können schon dann entstehen, wenn zwei Erdpunkte nur ein paar Zentimeter weit auseinanderliegen.



Störung

Ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Das trifft zu:

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist
- wenn das Gerät nicht mehr funktionsfähig ist
- wenn Teile des Gerätes lose oder locker sind
- wenn die Verbindungsleitungen sichtbare Schäden aufweisen.

Garantie

Auf dieses Gerät gewähren wir 1 Jahr Garantie. Die Garantie umfaßt die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf die Verwendung nicht einwandfreien Materials oder Fabrikationsfehler zurückzuführen sind.

Da wir keinen Einfluß auf den richtigen und sachgemäßen Aufbau haben, können wir aus verständlichen Gründen bei Bausätzen nur die Gewähr der Vollständigkeit und einwandfreien Beschaffenheit der Bauteile übernehmen.

Garantiert wird eine den Kennwerten entsprechende Funktion der Bauelemente im uneingebautem Zustand und die Einhaltung der technischen Daten der Schaltung bei entsprechend der Lötvorschrift, fachgerechter Verarbeitung und vorgeschriebener Inbetriebnahme und Betriebsweise.

Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen.

Wir übernehmen weder eine Gewähr noch irgendwelche Haftung für Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit diesem Produkt. Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzteillieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor.

Bei folgenden Kriterien erfolgt keine Reparatur bzw. es erlischt der Garantieanspruch:

- wenn zum Löten säurehaltiges Lötzinn, Lötfett oder säurehaltiges Flußmittel u. ä. verwendet wurde,
- wenn der Bausatz unsachgemäß gelötet und aufgebaut wurde.

Das gleiche gilt auch

- bei Veränderung und Reparaturversuchen am Gerät
- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung
- bei der Konstruktion nicht vorgesehene, unsachgemäße Auslagerung von Bauteilen, Freiverdrahtung von Bauteilen wie Schalter, Potis, Buchsen usw.
- Verwendung anderer, nicht original zum Bausatz gehörender Bauteile
- bei Zerstörung von Leiterbahnen oder Lötäugen
- bei falscher Bestückung und den sich daraus ergebenden Folgeschäden
- Überlastung der Baugruppe
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen
- bei Schäden durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung und des Anschlußplanes
- bei Anschluß an eine falsche Spannung oder Stromart
- bei Falschpolung der Baugruppe
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Mißbrauch
- bei Defekten, die durch überbrückte Sicherungen oder durch Einsatz falscher Sicherungen entstehen

In all diesen Fällen erfolgt die Rücksendung des Bausatzes zu Ihren Lasten.