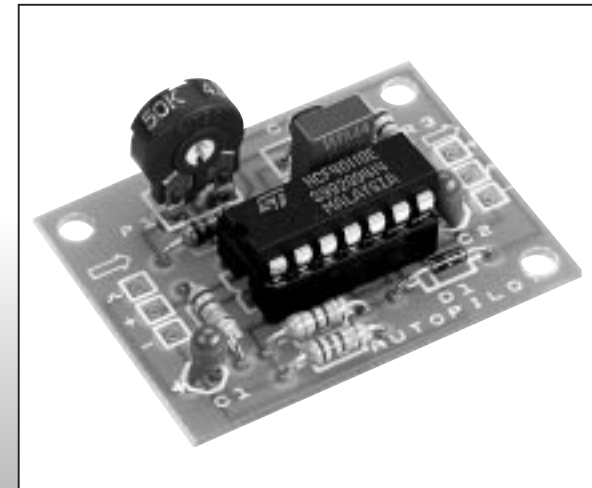


Auto-Pilot

Best.-Nr.: 19 50 81



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. *077-02-98/05-M

100%
Recycling-
papier.

Chlorfrei
gebleicht.



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	23
Bestückungsplan	24
2. Baustufe II	25
Checkliste zur Fehlersuche	26
Störung	28
Garantie	29

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.

- 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, Flüssigkeiten usw. 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!
- 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, daß voreingestellte Steuerfunktionen des Servos bei Ausfall der Steuersignale (bei Modell-Fernsteueranlagen) des Senders ausgeführt werden. 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 Einflussesbereiches 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

Ein interessanter und wichtiger Bausatz für Modellbauer. Falls die Steuersignale Ihres Senders wegen eines Defektes oder durch zu schwache Sendebatterien einmal ausfallen sollten, können Sie damit vorgegebene Steuerfunktionen ausführen und die Servos in eine vorwählbare Sicherheitsposition fahren. Die Schaltung wird als Zusatz zwischen Empfänger und Servo geschaltet.

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

Bei Einbau in funkferngesteuerte Spielzeuge/Modelle sind die einschlägigen BZT-Bestimmungen zu beachten.

Schaltungsbeschreibung

Es gibt wenige Schaltungen, die mit so geringem Aufwand eine derart nachhaltige Wirkung erzielen wie die vorliegende. Sie kommt mit nur einem IC aus, das sich aufgrund der CMOS-Technologie auch noch als höchst sparsam erweist: 50 μA an Versorgungsstrom beansprucht es bloß und wirft dabei doch ständig ein gestrenges Auge auf den ihm anvertrauten Servo.

Um den Sinn und die Funktion dieser Überwachungsschaltung zu verstehen, müssen wir uns kurz mit dem Prinzip der Proportional-Fernsteuerungen vertraut machen. Wir betrachten die Geräte mit positiven Impulsen, da sie mit Abstand am weitesten verbreitet sind.

Dabei wird für jeden Kanal ein Impuls ganz bestimmter Dauer erzeugt. In der Knüppel-Neutralstellung ist er 1,5 ms lang, bei voller Auslenkung verlängert er sich auf 2,0 ms, und bei minimalem Ausschlag geht er auf 1,0 ms zurück.

In zyklischer Aufeinanderfolge wiederholen sich die Pulse für alle zu übertragenden Kanäle, was sich mit einer festen Wiederholrate von 20 ms abspielt (unabhängig vom 1...2 ms langen Steuerpuls). Sind in einem Zyklus alle Kanäle abgeklappert, folgt bis zum nächsten 20-ms-Zyklus eine Pause von einigen Millisekunden, um den Empfänger mit dem Sender zu synchronisieren.

Die im Servo eingebaute Elektronik setzt die Impulslängen in ein Steuersignal um, das den angeschlossenen Motor verstellt. Der verharrt so lange in der jeweils erreichten Position, bis sich die Impulslängen seines Kanals wieder ändern.

Die Tragik bei der Sache ist nun die, daß der Servo auch dann in seiner Lage verharrt, wenn plötzlich gar keine Impulse mehr für ihn eintreffen. Und das kann schneller passieren, als es einem

Modellbauer lieb ist - schließlich braucht dazu der Funkkontakt nur abzureißen oder gestört zu werden!

Nach dem Gesetz der größten Mehrheit passiert so etwas vorzugsweise dann, wenn man gerade vorher Vollgas gegeben hat oder sich das Flugzeug in rasantem Steigflug befindet. Ohne Auto-Piloten kann man seinem entschwindenen Modell dann die letzten sehnsuchtsvollen Blicke hinterherschicken!

Wo wir nun die Funktion kennen, die wir schützen wollen (Ausfall des Funkkontaktes), ist der passende Schaltungsentwurf zielstrebig umgesetzt. So ein Auto-Pilot muß doch zwei Dinge tun:

Erstens soll er die ordnungsgemäß empfangenen Impulse ungestört zum zugehörigen Servo hindurchlassen. Und zweitens muß er erkennen, wenn diese Impulse aufgrund einer Störung einmal ausbleiben; in diesem Fall muß er nämlich selbst Steuerpulse erzeugen, um seinen Servo in eine „unschädliche“, vorgewählte Position zu bringen.

Normalerweise ist so ein Aufspüren ausbleibender Impulse Sache von retriggerbaren Monoflops: Solange der richtige Puls vorhanden ist, werden sie ständig neu getriggert und halten ihren Ausgang auf LOW. Bleibt der Trigger aus, schlagen sie durch Umkippen ihres Ausgangs Alarm.

An so einen Auto-Piloten werden aber noch mehr Anforderungen gestellt als nur ein guter Wachhund zu sein: Er darf nur minimalen Platz beanspruchen und muß sich mit möglichst wenig Gewicht und Strom begnügen. Und daher ist unsere Sparschaltung so ausgefallen, wie es der Schaltplan zeigt:

Vier CMOS-Gatter eines CD 4011 tun hier ihren Dienst, unterstützt von den Zeitkonstanten, die drei RC-Glieder liefern. Die drei RC-Glieder wirken an den markierten Punkten A, B und C:

R2/C2 gehören zu A (Zeitkonstante t ca. 100 ms), R3/C3 zu B ($t \sim 30$ ms), und für C sind (P1+R4)/C4 maßgebend (einstellbare Zeitkonstante von 0,8...3 ms).

Die am Eingang 'Impuls' ankommenden Signale stammen vom Empfänger-Ausgang; sie werden vom Gatter 1 invertiert, und Diode D1 „zieht“ den Punkt A bei jedem Impuls nach Masse (entlädt also den Elko C2). Die mit R5/R1 eingestellte „Vorspannung“ sorgt dafür, daß das Gatter auch noch sehr magere Impulse verarbeiten kann (solche mit geringer Amplitude).

Wenn Gatter 1 eingangsseitig oft genug angestoßen wird (alle 20 ms ist normal), hat Punkt A keine Zeit, sich sehr weit über Masse-Potential zu erheben (die Zeitkonstante ist zu groß!). Sind an den Gattern 3 bzw. 4 die Eingänge 9 bzw. 13 auf LOW (= A-Potential), so braucht man kein Prophet zu sein, um deren Ausgangspotential vorherzusagen:

An den Gatter-Ausgängen 10 bzw. 11 herrscht HIGH-Pegel; denn ein NAND-Ausgang kann nur dann auf LOW gehen, wenn alle seine Eingänge HIGH sind. Und die Eingänge 9&13 sind das im Normalfall eben nicht.

Der hohe Pegel vom Ausgang 10 gibt Gatter Nr. 2 frei; das bedeutet, daß die LOW-Impulse von dessen Eingang 6 (invertiert) passieren dürfen und am Ausgang 'Out', als positive Pulse anzutreffen sind. Das ist der Normalfall für den dort angeschlossenen Servo, der in diesem Fall gar nichts von dem Auto-Piloten merkt.

Bei Störungen der Sender/Empfänger-Strecke geht der Gatter-Ausgang 3 nicht andauernd wieder auf LOW; Elko C2 kann nun über R2 Strom pumpen, und Punkt A erreicht Plus-Potential. Darauf haben die Ausgänge der Gatter 3 und 4 geradezu gewartet:

Über die Widerstände R3 bzw. (P1+R4) ist einer ihrer Eingänge

vorher schon auf Plus. Und nun folgt der jeweils andere, dem das (wegen D1) bisher nicht vergönnt war! Einer der Ausgänge 10 bzw. 11 gewinnt (egal welcher), d.h. er geht als erster von beiden auf LOW; nehmen wir einmal an, es ist Pin 10.

Dann tritt diese negative Flanke auch an Punkt C auf; über Poti P1 und R4 wird der Kondensator C4 aber zügig wieder aufgeladen (je nach Poti-Stellung innerhalb von 0,8...3 ms). Sobald die Ladekurve ca. 50% von U_v erreicht hat, schaltet der Ausgang von Gatter 4 auf LOW.

Nun wird Punkt B auf LOW gezogen, aber R3 sorgt schnell für Wieder-Aufladung. Bei Erreichen der Schaltschwelle von Gatter-Eingang 8 (bei ca. 50% von U_v) geht Pin 10 wieder auf LOW, und das eben beschriebene Spiel wiederholt sich auf's Neue.

Fassen wir zusammen: Am Gatter 2 ist stets nur ein Eingang auf HIGH, und der andere bekommt Pulse angeboten. Bei ungestörtem Empfang (Pulse vom Ausgang 3) liegt Pin 5 hoch; bleiben die Signale am Eingang 'Impuls' aus, geht Pin 6 auf HIGH.

Am Ausgang 'Out' sieht der angeschlossene Servo also immer positive Impulse: Ist alles in Ordnung, stammen sie vom Empfänger. Bei Störungen sorgen die Gatter 3&4 für Ersatz: R3/C3 bestimmen die Wiederholrate der Steuer-Pulse (ca. alle 25...30 ms).

Poti P1 plus R4 und C4 simulieren die Steuer-Pulse für einen ungefährlichen Servo-Ausschlag (den Sie voreingestellt haben); aufgrund der gewählten Dimensionierung läßt sich der Variationsbereich von 1,0...2,0 ms bequem überstreichen.

Beim Nachbau werfen Sie bitte stets einen Blick auf den Bestückungsplan. Bei den Elkos (Tantalperlen) ist die Plus-Makierung zu beachten, und bei der Diode der Kathoden-Ring (schwarzer Ring).

Die Fassung und das IC müssen mit ihrer Markierungskerbe in Richtung Empfänger-Anschluß zeigen. Der Anschluß am Empfänger-Ausgang erfolgt am besten über ein passendes Kabel, das für die gängigen Fernsteuerungen fertig konfektioniert angeboten wird.

Achtung! Ausgangsseitig weicht die Anschlußbelegung von der am Eingang ab; wenn Sie hier kein Kabel anlöten wollen, sondern (wegen des einfacheren Anschlusses) eine dreipolige Stiftleiste, müssen Sie über dem Plus-Pin eine zusätzliche Bohrung anbringen, die per Drahtbrücke an Masse führt.

Zur Inbetriebnahme müssen Sie den per Auto-Piloten gesicherten Servo in Ihr Modell einbauen und ihn (über den Auto-Piloten) an den Empfänger anschließen. Den Empfänger müssen Sie einschalten, der Sender aber bleibt zunächst noch stumm!

Stellen Sie das Poti P1 nun so ein, daß der Servo in eine „Rettungs-Position“ fährt. Beim Flieger soll er beispielsweise einen gesitteten Gleitflug einleiten, und beim Boot etwa eine Kurvenfahrt (aus der können Sie Ihr Modell nach Wiederherstellung des Funkkontaktes wieder herausmanövrieren).

Schalten Sie dann den Sender ein und testen Sie, ob der betreffende Kanal wie gewohnt per Steuerknüppel zu handhaben ist. Nach einem (simulierten) Sender-Ausfall per Abschalt-Knopf muß der Servo wieder in seine Notfall-Stellung fahren.

Technische Daten

Betriebsspannung . . . : 4 - 6 V=

Stromaufnahme : ca. 0,05 mA

Abmessungen : 45 x 30 mm

Achtung!

Bevor Sie mit dem Nachbau beginnen, lesen Sie diese Bauanleitung erst einmal bis zum Ende in Ruhe durch, bevor Sie den Bausatz oder das Gerät in Betrieb nehmen (besonders den Abschnitt über die Fehlermöglichkeiten und deren Beseitigung!) und natürlich die Sicherheitshinweise. Sie wissen dann, worauf es ankommt und was Sie beachten müssen und vermeiden dadurch von vornherein Fehler, die manchmal nur mit viel Aufwand wieder zu beheben sind!

Führen Sie die Lötungen und Verdrahtungen absolut sauber und gewissenhaft aus, verwenden Sie kein säurehaltiges Lötzinn, Lötfett o. ä. Vergewissern Sie sich, daß keine kalte Lötstelle vorhanden ist. Denn eine unsaubere Lötung oder schlechte Lötstelle, ein Wackelkontakt oder schlechter Aufbau bedeuten eine aufwendige und zeitraubende Fehlersuche und unter Umständen eine Zerstörung von Bauelementen, was oft eine Kettenreaktion nach sich zieht und der komplette Bausatz zerstört wird.

Beachten Sie auch, daß Bausätze, die mit säurehaltigem Lötzinn, Lötfett o. ä. gelötet wurden, von uns nicht repariert werden.

Beim Nachbau elektronischer Schaltungen werden Grundkenntnisse über die Behandlung der Bauteile, Löten und der Umgang mit elektronischen bzw. elektrischen Bauteilen vorausgesetzt.

Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung

Die Möglichkeit, daß nach dem Zusammenbau etwas nicht funktioniert, läßt sich durch einen gewissenhaften und sauberen Aufbau drastisch verringern. Kontrollieren Sie jeden Schritt, jede Lötstelle zweimal, bevor Sie weitergehen! Halten Sie sich an die Bauanleitung! Machen Sie den dort beschriebenen Schritt nicht

anders und überspringen Sie nichts! Haken Sie jeden Schritt doppelt ab: einmal fürs Bauen, einmal fürs Prüfen.

Nehmen Sie sich auf jeden Fall Zeit: Basteln ist keine Akkordarbeit, denn die hier aufgewendete Zeit ist um das dreifache geringer als jene bei der Fehlersuche.

Eine häufige Ursache für eine Nichtfunktion ist ein Bestückungsfehler, z. B. verkehrt eingesetzte Bauteile wie ICs, Dioden und Elkos. Beachten Sie auch unbedingt die Farbringe der Widerstände, da manche leicht verwechselbare Farbringe haben.

Achten Sie auch auf die Kondensator-Werte z. B. $n\ 10 = 100\ \mu\text{F}$ (nicht $10\ \text{nF}$). Dagegen hilft doppeltes und dreifaches Prüfen. Achten Sie auch darauf, daß alle IC-Beinchen wirklich in der Fassung stecken. Es passiert sehr leicht, daß sich eines beim Einstecken umbiegt. Ein kleiner Druck, und das IC muß fast von selbst in die Fassung springen. Tut es das nicht, ist sehr wahrscheinlich ein Beinchen verbogen.

Stimmt hier alles, dann ist als nächstes eventuell die Schuld bei einer kalten Lötstelle zu suchen. Diese unangenehmen Begleiter des Bastlerlebens treten dann auf, wenn entweder die Lötstelle nicht richtig erwärmt wurde, so daß das Zinn mit den Leitungen keinen richtigen Kontakt hat, oder wenn man beim Abkühlen die Verbindung gerade im Moment des Erstarrens bewegt hat. Derartige Fehler erkennt man meistens am matten Aussehen der Oberfläche der Lötstelle. Einzige Abhilfe ist, die Lötstelle nochmals nachzulöten.

Bei 90 % der reklamierten Bausätze handelt es sich um Lötfehler, kalte Lötstellen, falsches Lötzinn usw. So manches zurückgesandte "Meisterstück" zeugte von nicht fachgerechtem Löten.

Verwenden Sie deshalb beim Löten nur Elektronik-Lötzinn mit der Bezeichnung "SN 60 Pb" (60 % Zinn und 40 % Blei). Dieses

Lötzinn hat eine Kolophoniumseele, welche als Flußmittel dient, um die Lötstelle während des Lötens vor dem Oxydieren zu schützen. Andere Flußmittel wie Lötöl, Lötpaste oder Lötölwasser dürfen auf keinen Fall verwendet werden, da sie säurehaltig sind. Diese Mittel können die Leiterplatte und Elektronik-Bauteile zerstören, außerdem leiten sie den Strom und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.

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

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

Hinweis

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

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

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

Achten Sie beim Einlöten der Bauelemente darauf, daß diese (falls nicht Gegenteiliges vermerkt) ohne Abstand zur Platine eingelötet werden. Alle überstehenden Anschlußdrähte werden direkt über der Lötstelle abgeschnitten.

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

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 Lötöl. 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 Lötungen 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 Einflüßbereiches 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 = 27 k	rot,	violett,	orange
R2 = 220 k	rot,	rot,	gelb
R3 = 150 k	braun,	grün,	gelb
R4 = 18 k	braun,	grau,	orange
R5 = 47 k	gelb,	violett,	orange

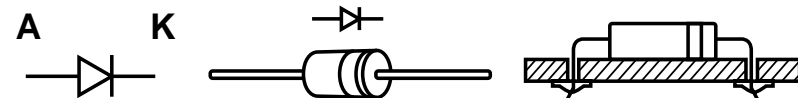


1.2 Diode

Nun werden die Anschlußdrähte der Diode entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig abgebogen und in die vorgesehenen Bohrungen (lt. Bestückungsdruck) gesteckt. Achten Sie hierbei unbedingt darauf, daß die Diode richtig gepolt (Lage des Kathodenstriches) eingebaut wird.

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

D1 = 1 N 4148 Silizium-Universaldiode



1.3 Kondensatoren

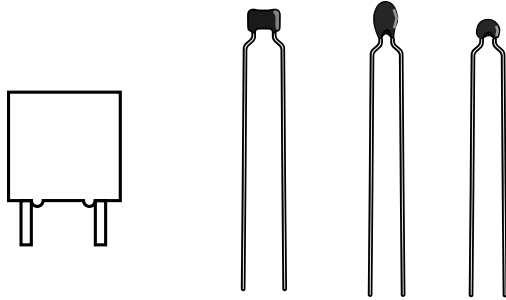
Stecken Sie die Kondensatoren in die entsprechend gekennzeichneten Bohrungen, biegen Sie die Drähte etwas auseinander und verlöten diese sauber mit den Leiterbahnen. Bei den Elektrolyt-Kondensatoren (Tantal-Kond.) ist auf Polarität zu achten (+ -).

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 = 0,68 µF oder 1 µF Tantal-Kondensator
 C2 = 0,47 µF oder 0,68 µF Tantal-Kondensator

C3 = 0,22 μ F = 220 nF Folien-Kondensator
 C4 = 0,047 μ F = 47 nF Keramik-Kondensator



1.4 IC-Fassung

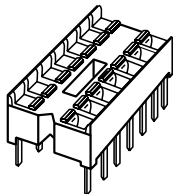
Stecken Sie die Fassung für den integrierten Schaltkreis (IC) in die entsprechende Position auf der Bestückungsseite der Platine.

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.

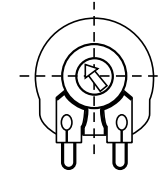
1 x Fassung 14-polig



1.5 Trimpotentiometer

Löten Sie jetzt das Poti in die Schaltung ein.

P1 = 50 k



1.6 Servo-Anschlußleitung

Nun wird das Servo-Kabel in die Schaltung eingelötet. Beachten Sie die Farbbelegung des Servo-Kabel!

Hier wurde folgende Farbbelegung gewählt:

rot	->	plus	+
schwarz	->	minus	-
gelb	->	Impuls	\square

1.7 Integrierte Schaltung (IC)

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

Achtung!

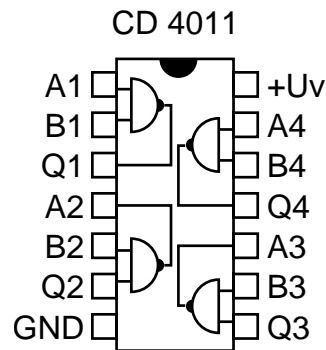
Integrierte Schaltungen sind sehr empfindlich gegen falsche Polung! Achten Sie deshalb auf die entsprechende Kennzeichnung des ICs (Kerbe oder Punkt).

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

MOS-Bauelemente sollen deshalb nur am Gehäuse angefaßt werden, ohne dabei die Anschlußbeinchen zu berühren.

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

IC1 = CD 4011, HCF 4011, MC 14011 Vierfach-NAND-Gatter
(Kerbe oder Punkt muß zu R 2 zeigen).



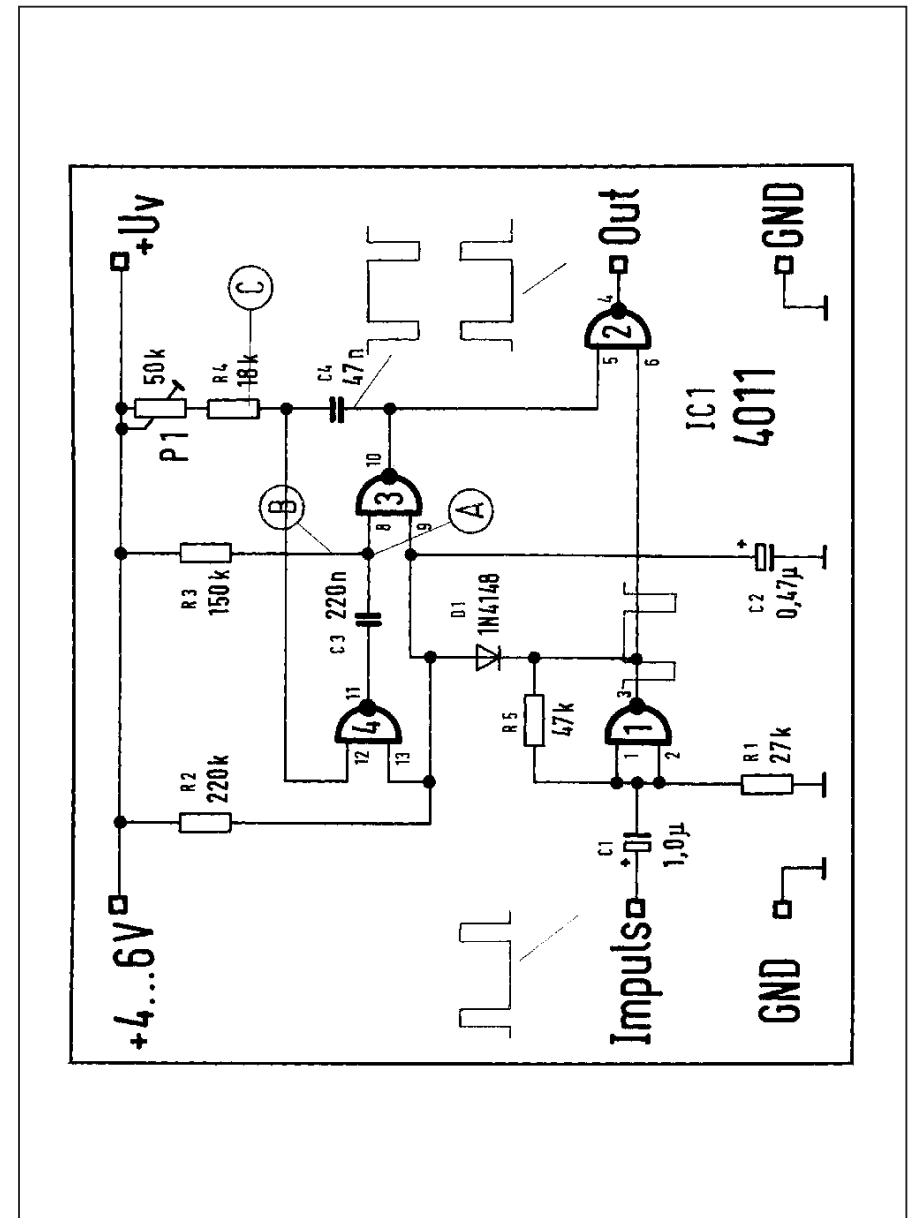
1.8 Abschließende Kontrolle

Kontrollieren Sie nochmal vor Inbetriebnahme der Schaltung, 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.

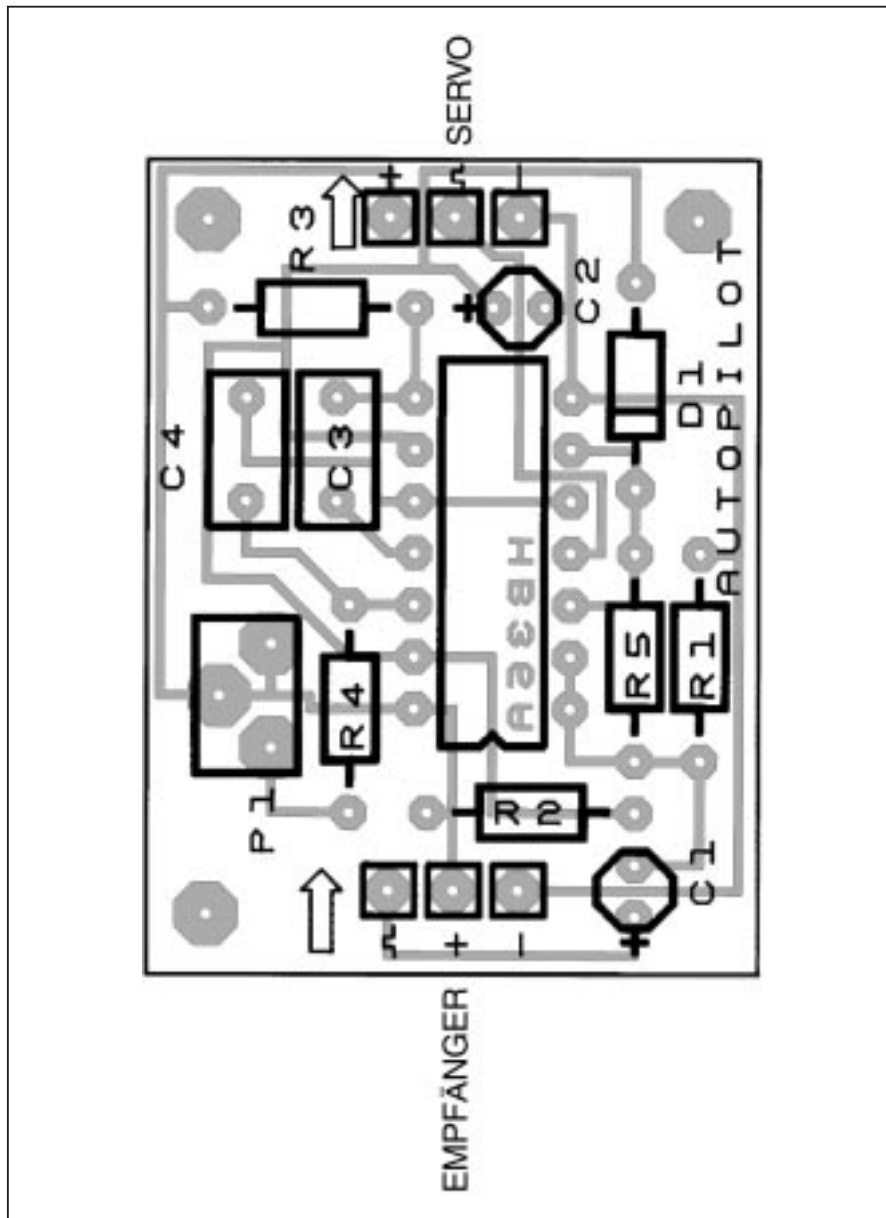
Ferner ist zu kontrollieren, ob abgeschnittene Drahtenden auf oder unter der Platine liegen, da dies ebenfalls zu Kurzschlüssen führen kann.

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

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 An das Servo-Kabel wird nun ein für Ihre Empfangsanlage passender Stecker unter Beachtung der Polarität angelötet. Das passende Kabel mit Stecker erhalten Sie bei Ihrem Fachhändler.

Die Farbbelegung des Kabels ist bei fast allen Herstellern gleich:

rot = „+“, schwarz = „-“ und gelb = Impuls „ \square “.

Im Zweifelsfalle schlagen Sie in der Bedienungsanleitung Ihrer Fernsteueranlage nach.

2.3 Schließen Sie den Baustein an einem noch freien Ausgang über ein entsprechendes Kabel mit Stecker (passend zu Ihrer

Fernsteueranlage) an dem Empfänger an und nehmen die Fernsteuerung in Betrieb.

- 2.4** Nach einem Funktionstest mit dem Sender schalten Sie diesen aus. Mit dem Trimpoti P1 können Sie nun das Servo in die gewünschte Sicherheitsposition stellen. Danach schalten Sie den Sender wieder ein und prüfen, ob die Fernsteuerung normal reagiert und bei nochmalig abgeschaltetem Sender wieder in die Sicherheitsstellung fährt.
- 2.5** Ist bis hierher alles in Ordnung, so überspringen Sie die nachfolgende Fehler-Checkliste.
- 2.6** Sollten wider Erwarten die beschriebenen Funktionen nicht möglich oder sonst eine Fehlfunktion zu erkennen sein, so schalten Sie sofort den Empfänger aus, die Betriebsspannung ab und prüfen die komplette Platine noch einmal nach folgender Checkliste.

Checkliste zur Fehlersuche

Haken Sie jeden Prüfungsschritt ab!

- Ist die Betriebsspannung richtig gepolt?
(Servokabel richtig angeschlossen?)
- Liegt die Versorgungsspannung bei eingeschaltetem Gerät noch zwischen 4 und 6 V?
- Sind die Widerstände wertmäßig richtig eingelötet?
Überprüfen Sie die Werte noch einmal nach **1.1** der Bauanleitung.
- Ist die Diode richtig gepolt eingelötet?
Stimmt der auf der Diode angebrachte Kathodenring mit dem Bestückungsaufdruck auf der Platine überein?
Der Kathodenring von D 1 muß zu R 5 zeigen.

- Sind die Tantal-Elkos 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!
- Ist der integrierte Schaltkreis polungsrichtig in der Fassung?
Kerbe oder Punkt von IC 1 muß zu R 2 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, Lötlfett oder ähnlichen Flußmitteln oder mit ungeeignetem Lötlzinn gelötete Platine nicht funktionieren kann. Diese Mittel sind leitend 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.

2.7 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.

2.8 Achten Sie beim Einbau in das Modell darauf, daß keine Metallgegenstände Kontakt mit der Lötstelle haben (Kurzschlußgefahr).

Die vorliegende Schaltung kann nun nach erfolgtem Funktionstest in ein entsprechendes Gehäuse/Modell 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.

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 Lötlzinn, Lötlfett 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.