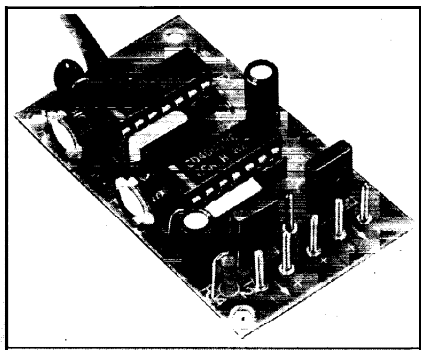
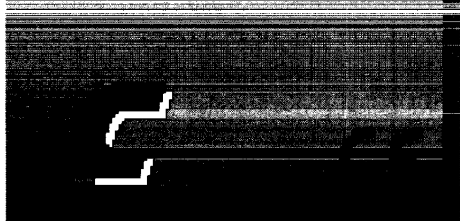


2-Kanal-Schalter für Fernsteueranlagen

Best.-Nr.: 23 49 23



4 016133 234923



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	4
Sicherheitshinweis	5
Produktbeschreibung	7
Schaltungsbeschreibung	8
Technische Daten	14
Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung	15
Lötanleitung	17
1. Baustufe I	19
Schaltplan	26
Bestückungsplan	28
2. Baustufe II	29
Checkliste zur Fehlersuche	31
Störung3 3
Garantie..3 4

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.
- Das Gerät ist von Blumenvasen, Badewannen, Waschtischen, Flüssigkeiten usw. fernzuhalten.
- Schützen Sie diesen Baustein vor Feuchtigkeit, Spritzwasser und Hitzeeinwirkung!
- 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 Unfallverhütungsvor-

Schriften 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 das Ein- und Ausschalten von Geräten (Scheinwerfer, Sirene, Nebelhorn, Wasserpumpe, Seilwinde), max. 5 - 24 V, 2 A (kurzzeitig 3 A), im Modellbaubereich, mit dem Proportional-Kanal einer Fernsteueranlage.

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 Bau-

gruppe gelten, wie eine externe Beschaltung durchzuführen ist oder weiche 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 Einflußbereiches 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 $\geq 35\text{ V}$ betrieben werden, dürfen nur vom Fachmann angeschlossen werden.
- In jedem Fall ist zu prüfen, ob der Bausatz für den jeweiligen Anwendungsfall und Einsatzort geeignet ist bzw. eingesetzt werden kann.
- Die Inbetriebnahme darf grundsätzlich nur erfolgen, wenn die

Schaltung absolut berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut ist.

- Sind Messungen bei geöffnetem Gehäuse unumgänglich, so muß aus Sicherheitsgründen ein Trenntrafo zwischengeschaltet werden, oder, wie bereits erwähnt, die Spannung über ein geeignetes Netzteil, (das den Sicherheitsbestimmungen entspricht) zugeführt werden.
- Alle Verdrahtungsarbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand ausgeführt werden.

Produktbeschreibung

Diese Schaltung bietet die Möglichkeit, über nur einen Proportionskanal zwei Schaltfunktionen zu steuern...ohne umständliche Bastelei mit Servos und Mikroschaltern. Es können somit (z.B. bei Modellschiffen) vom Ufer aus Innenbeleuchtung, Scheinwerfer, Sirene, Wasserpumpe und vieles mehr ein- und ausgeschaltet werden.

Knüppelbewegung nach vorwärts schaltet Kanal 1 ein, nach rückwärts wird Kanal 2 geschaltet. In Mittelstellung sind beide Funktionen ausgeschaltet. Der Anschluß erfolgt an einem noch freien Ausgang des Empfängers anstelle eines Servos.

Für Anlagen mit Positiv-Impuls.

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

Vollproportional-Fernsteuerungen arbeiten nach folgendem Prinzip: Pro Kanal senden sie jeweils Impulse aus, die sich in rascher Folge wiederholen. Je nach Stellung des zugehörigen Steuerknüppels ist der betreffende Impuls länger oder kürzer. Den Standard-Geräten mit positiven Impulsen liegt dabei folgender Zeitrahmen zugrunde:

Pro Kanal wird alle 20 ms ein (positiver) Impuls übertragen, der in Knüppel-Neutralstellung genau 1,5 ms lang ist; in der Knüppel-Maximalstellung verlängert sich die Pulsdauer auf 2,0 ms, und in der Minimalstellung verkürzt sie sich auf 1,0 ms. Sind also bei einer 7-Kanal-Anlage alle Stellelernente auf Maximum, nehmen die sieben Impulse, die sich nahtlos aneinanderreihen, 14 ms eines 20-ms-Zyklus' ein; dann bleiben immer noch 6 ms Totzeit übrig, in der die Auswerteschaltung im Empfänger synchronisieren kann.

Schließlich muß sie ja „wissen“, welcher Impuls zu welchem Kanal gehört. Den Servos kommt dann die Aufgabe zu, die unterschiedlichen Impulslängen in entsprechende Drehwinkel umzusetzen. Soweit zur allgemeinen Funktion, in die sich selbstverständlich auch unser Zwei-Kanal-Schalter einfügen muß.

Aufgabe unserer Elektronik ist es nun nicht, proportional zur Impulslänge passende Drehwinkel eines Stellmotors zu erzeugen, sondern bei einer bestimmten Auslenkung des Knüppels nach oben soll der eine Kanal schalten, und ab einer bestimmten Auslenkung nach unten wird der andere. Kanal aktiviert; in der Knüppel-Neutralstellung sind beide Schalter aus. Es sind also zwei zeitlich veränderbare Schwellen vorzusehen, bei deren über- bzw. Unterschreiten der angeschlossene Schalter kippt.

Unsere Schalter wurden vollelektronisch mit Leistungs-Transistoren realisiert; Relais bleiben in diesem Anwendungsfall in der Schublade. Wie aber können wir nun zwei Impulslängen

vergleichen und daraus ein geeignetes Schaltsignal ableiten? Der eine Impuls ist der vom Empfänger gelieferte, je nach Knüppelstellung mehr oder weniger lange (1,0...2,0 ms); der andere ist das Referenzsignal einstellbarer Dauer, mit dem wir die Umschaltsschwelle festlegen. Bevor sich jetzt vor Ihrem geistigen Auge Monoflops und aufwendige Vergleicher-Schaltungen auf-türmen, werfen Sie einen Blick auf den Schaltplan.

Um von Schwankungen der Versorgungsspannung U_v unabhängig zu werden, betreiben wir die Schaltung an 3.3 V; diese Hilfsspannung wird mit der Z-Diode D1 stabilisiert, die über R5 gespeist und von C3 gestützt wird. Für das weitere Verständnis genügt die Betrachtung eines Kanals, da der andere funktionell gleich aufgebaut ist. Durch die Belegung der Transistoren (Pin 10 oder Pin 11) wird jedoch eine Funktionsumkehr erreicht.

Nehmen wir uns also Kanal 1 mit IC1 vor, bei dem sofort die beiden kreuzgekoppelten Gatter 3 und 4 ins Auge fallen: Typischer Fall von Flipflop, werden einige sagen, und zwar eins, das mit zwei Gattern aufgebaut ist. Prinzipiell stimmt das zwar, dennoch werden Sie gleich erkennen, daß dieses Flipflop nur 'einen' stabilen Zustand hat (monostabil), in Wirklichkeit also ein Monoflop ist. Und monostabil ist auch die mit den Gattern 1 und 2 aufgebaute Kippstufe, so daß wir es hier mit einer ganzen Ansammlung von Monoflops zu tun haben!

Wenn Sie diese scheinbar simple (aber sehr pfiffige!) Schaltung genau verstehen wollen, müssen Sie ganz konsequent ans Werk gehen. Von Nutzen ist dabei folgende Vorab-Überlegung, die zum Grundlagen-Wissen gehört: Ein Ausgang Q der verwendeten NOR-Gatter (Nicht-Oder-Gatter) geht bereits dann auf LOW, wenn nur einer der Eingänge HIGH ist; Q geht aber erst dann wieder auf HIGH, wenn beide Eingänge LOW sind.

Auslöser für alles Wirken sind die an 'IMP' ankommenden Empfänger-Impulse des betreffenden Fernsteuer-Kanals; wie bereits erwähnt, können die je nach Knüppel-Stellung 1,0...2,0 ms

lang sein und sie wiederholen sich alle 20 ms. Die positive Flanke jedes Impulses bringt die Ausgänge Q2 und Q3 auf LOW (vgl. Ende des vorigen Abschnitts). Dieser LOW-Pegel geht über den Kondensator an Gatter 1 (Inverter), das daraufhin an Q1HIGH-Signal erzeugt; als Folge davon geht Q4 erbarmungslos auf LOW (vgl. Ende des vorigen Abschnitts).

Nun sind also beide kreuzgekoppelten Ausgänge Q3 und Q4 gleichzeitig auf LOW, was sich für ein 'richtiges' Flipflop naturgemäß gehört, dies ist aber nicht von bleibender Dauer, denn Q1 geht genau dann zurück auf LOW, wenn sich der Kondensator am Gatter-Eingang über das Poti wieder aufgeladen hat. Die Zeitkonstante $C1/P1$ (bzw. $C2/P2$) bestimmt also die Impulsdauer an Q1. Von den beiden z. Zt. noch auf LOW liegenden Ausgängen Q3 und Q4 geht einer wieder auf HIGH, und zwar Q4, wenn der Q1-Impuls kürzer ist als IMP, und Q3 kippt zurück auf HIGH, wenn der Q1-Impuls länger ist als die IMP-Dauer.

Wenn wir diese Betrachtung zu Ende führen, dann ergeben sich folgende Verhältnisse: In der Knüppel-Neutralstellung ist Q1 im Kanal 1 länger als der 1,5-ms-Puls an IMP, und Q4 bleibt ständig LOW. Erst mit zunehmender IMP-Dauer geht Q4 auf HIGH, allerdings alle 20 ms kurzzeitig unterbrochen (für die Dauer der Q1-Impulse). Für Kanal 2 gilt, daß in der Neutralstellung Q1 kürzer ist als 1,5 ms, und Steuerausgang Q3 ständig LOW bleibt. Erst mit abnehmender IMP-Dauer geht Q3 auf HIGH, wiederum alle 20 ms kurzzeitig unterbrochen (für die Dauer der IMP-Pulse, nicht die der Q1-Pulse!).

Das an die Steuerausgänge Q4 (im Kanal 1) bzw. Q3 (im Kanal 2) angeschlossene RC-Glied macht aus einem gepulsten HIGH eine fast glatte Vorspannung zur Ansteuerung des Schalttransistors. Der schaltet dann ungepulst durch, 'sofern die Knüppelstellung (und der jeweilige Poti-Abgleich) dies veranlassen.

Für die Schalttransistoren haben wir die npn-Darlington-Typen

BD 675 ausgewählt. In dem unscheinbaren Gehäuse verbirgt sich fast eine ganze Baugruppe, d.h. es sind darin zwei Transistoren, zwei Widerstände und eine Schutzdiode integriert. Die Stromverstärkung dieses Transistor-Gebildes liegt bei ungefähr 1000, und der zulässige Kollektorstrom beträgt 4 A bei einer zulässigen Sperrspannung von 45 V. Im Normalfall, d.h. beim Betrieb dieser Schaltung in einem Fernlenkmodell, werden diese Grenzwerte wohl kaum erreicht werden. Bei Dauer-Strömen über 1 A ist auf jeden Fall für ausreichende Kühlung der Transistoren zu sorgen!

Der Lastkreis mit der externen Spannung U_x ist von der Empfänger-Stromversorgung U_v getrennt, um gegenseitige Beeinflussungen zu vermeiden. Wenn es die zu schaltenden Lasten und der Akku zulassen, können Sie die Plusleitungen von U_x und U_v natürlich auch miteinander verbinden.

Nachbau

Bei der vorliegenden Schaltung sind folgende Besonderheiten zu beachten: An der linken Schmalseite wird das Verbindungskabel zum Empfänger-Ausgang angelötet; passend zur jeweiligen Fernsteueranlage werden im Fachhandel fertig konfektionierte Kabel angeboten, d.h. an einem Ende ist der passende Stecker bzw. die passende Buchse bereits angebracht. Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß Sie sich den passenden Stecker auch selbst anbringen können; allerdings ist dazu eine spezielle Crimpzange erforderlich.

Beachten Sie bitte außerdem, daß der Empfänger positive Impulse liefern muß. Die beiden ICs werden mit ihrer Markierungskerbe zu den Potis hin eingesetzt, und die Schrift von T1 zeigt von der Platine weg, während die Schriftseite von T2 zu den ICs hin zeigt. Im Interesse einer niedrigen Bauhöhe sollten die Transistoren möglichst kurz eingelötet werden (so nah wie möglich an der Platine).

Bevor Sie weitermachen, kontrollieren Sie Ihr Werk erst in aller

Ruhe. Halten Sie so lange noch jede Spannung von der Baugruppe fern, denn bereits ein einziges falsch eingesetztes Bauteil kann großen Schaden anrichten, Prüfen Sie entsprechend dem Bestückungsplan die ordnungsgemäße Lage der Bauteile, insbesondere auch deren Werte (bei den Widerständen und Kondensatoren).

Kontrollieren Sie besonders sorgfältig die richtige Polung der Elkos, der Transistoren und ICs. Richten Sie Ihr Augenmerk auch auf etwaige Lötbrücken, die durch verschmiertes Zinn oder lose Drahtenden entstanden sind; diese Flüchtigkeitsfehler sind in 99 % aller Fälle für ein Nichtfunktionieren der Schaltung verantwortlich!

Inbetriebnahme

Zum Funktionstest und Abgleich verbinden Sie +U_x und +U_v miteinander und löten - über je einen 470-Ohm-Vorwiderstand - zwei Leuchtdioden an die Schaltausgänge (bei Kanal 1 die Kathode oben, bei Kanal 2 die Kathode unten!). Für diese Verbindungen eignen sich bestens 1,3-mm-Steckschuhe. Drehen Sie dann den Schleifer von P1 auf Links- und den von P2 auf Rechtsanschlag.

Für den weiteren Test haben Sie zwei Möglichkeiten: Entweder bauen Sie Ihre komplette Fernsteueranlage auf und schließen die Baugruppe an einen freien Empfänger-Ausgang an; oder Sie wählen den einfacheren Weg des Anschlusses an unseren Servo-Tester (Best.-Nr. 23 49 15). Dessen Poti (bzw. der Steuerknüppel des Fernsteuer-Senders) bleiben in neutraler Mittelstellung.

überwachen Sie beim ersten Einschalten die Stromaufnahme des Zwei-Kanal-Schalters; sie darf keinesfalls über 10 mA liegen, weil dann mit Sicherheit ein Fehler vorliegt! Ist alles im „grünen Bereich“, dann überschlagen Sie den Abschnitt „Fehlersuche“ und machen weiter bei „Schaltpraxis“.

Fehlersuche

Sollte der Ruhestrom deutlich über dem angegebenen Wert liegen, schalten Sie sofort die Stromversorgung ab und beginnen mit der Fehlersuche! Die beginnt mit einer erneuten Sichtprüfung auf kalte Lötstellen bzw. Lötbrücken.

Im vorliegenden Fall sind folgende Punkte besonders kritisch und einer genauen Nachprüfung wert: Sind die Potis wie angegeben eingestellt? Wenn nicht, könnte bereits eine-der LEDs leuchten und damit eine erhöhte Stromaufnahme bewirken.

Haben die ICs überhaupt ihre notwendige Versorgungsspannung? Messen Sie direkt an den IC-Beinehen 7 & 14, ob dort ca. 3,3 V anliegen; wenn nicht, ist die Z-Diode verpolt oder die Versorgungsspannung U_v ist zusammengebrochen.

Ist die dreiadrige Verbindung zum Empfänger richtig gepolt? Gemäß Schaltbild und Bestückungsplan führen Rot und Schwarz zur Stromversorgung, und Gelb geht an den Impulsausgang. Liefert Ihre Anlage auch die erwarteten positiven Impulse?

Schaltpraxis

Wenn Sie keine Fehler gemacht haben oder gemachte Fehler wieder beseitigt sind, können Sie an die Einstellung der Schaltschwellen gehen. Bringen Sie das Poti des Servo-Testers (bzw. den Steuerknüppel) in Richtung Maximum (zunehmende Impulslänge) und verdrehen Poti P1 langsam nach rechts, bis die an T1 angeschlossene LED (Kanal 1) zu leuchten beginnt.

Ähnlich verfahren Sie bei Kanal 2: Bringen Sie das Poti des Servo-Testers (bzw. den Steuerknüppel) in Richtung Minimum (abnehmende Impulslänge) und verdrehen Poti P2 langsam nach links, bis die an T2 angeschlossene LED gerade leuchtet. Ihre Schaltung ist nun betriebsbereit und kann im Modell ihre Aufgabe übernehmen.

Technische Daten

Betriebsspannung:	4.8 - 6 V=
Schaltswelle:	Pro Kanal getrennt einstellbar (von 1,0...1,5 ms bzw. 1,5...2,0 ms)
Schaltspannung:	ca. 5 - 24 V=
Schaltleistung:	max. 3 A, je Kanal (kurzzeitig)
Abmessungen:	55 x 35 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 Grundkennt-

nisse 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 jedenschritt, 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. $n\ 10 = 100\ \text{pF}$ (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 Leitungsen 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 Löffett, Lötpaste 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 Qua-

lität 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 Lötwasser oder Löt fett. Diese enthalten eine Säure, die Bauteile und Leiterbahnen zerstört.**
- 2. Als Lötmaterial darf nur Elektronikzinn SN 60 Pb (d. h. 60 % Zinn, 40 % Blei) mit einer Kolophoniumseele verwendet werden, die zugleich als Flußmittel dient.**
- 3. Verwenden Sie einen kleinen LötKolben mit max. 30 Watt Heizleistung. Die Lötspitze sollte zunderfrei sein, damit die**

Wärme gut abgeleitet werden kann. Das heißt: Die Wärme vom LötKolben muß gut an die zu lötende Stelle geleitet werden.

4. Die Lötung selbst soll zügig vorgenommen werden, denn durch zu langes Löten werden Bauteile zerstört. Ebenso führt es zum Ablösen der Löttaugen oder Kupferbahnen.
5. Zum Löten wird die gut verzinnte Lotspitze 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 Lotstelle 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 Einflußbereiches liegen.

1. Baustufe I:

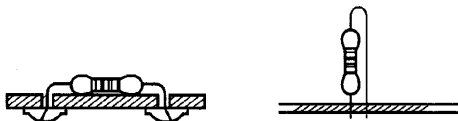
Montage der Bauelemente auf der Platine

1.1 Widerstände

Zuerst werden die Anschlußdrähte der Widerstände entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig abgebogen (für liegenden Einbau) bzw. jeweils ein Anschlußdraht eines Widerstandes um 180° umgebogen (stehender Einbau) 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 = 1,5 k	braun,	grün,	rot	(liegend)
R2 = 1,5 k	braun,	grün,	rot	(stehend)
R3 = 1 k	braun,	schwarz,	rot	(liegend)
R4 = 1 k	braun,	schwarz,	rot	(stehend)
R5 = 330 R	orange,	orange,	braun	(stehend)



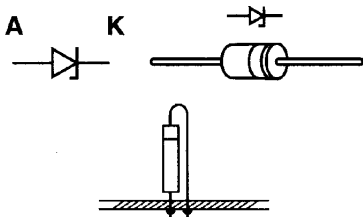
1.2 Diode

Nun werden die Anschlußdrähte der Diode für den stehenden Einbau vorbereitet 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 = ZPD 3 V 3

3,3 Volt Zener-Diode



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 = 0,1 pF = 100 nF

C2 = 0,1 μ F = 100 nF

C3 = 4,7 μ F o. 10 μ F

C4 = 2,2 μ F

C5 = 2,2 μ F

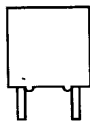
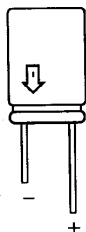
Folien-Kondensator

Folien-Kondensator

Tantal-Kondensator

Elko

Elko



1.4 IC-Fassungen

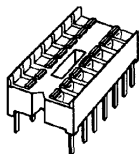
Stecken Sie die Fassungen für die integrierten Schaltkreise (ICs) in die entsprechenden Positionen auf der Bestückungsseite der Platine.

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 Fassungen wieder herausfallen, werden je zwei schräg gegenüberliegende Pins einer Fassung umgebogen und danach alle Anschlußbeinchen verlötet.

2 x Fassung 14-polig

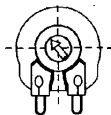


1.5 Trimpotentiometer

Löten Sie nun die beiden Trimpotis in die Schaltung ein.

P1 = 50 k

P2 = 50 k



1.6 Lötstifte

Drücken Sie die Lötstifte mit Hilfe einer Flachzange von der Bestückungsseite her in die entsprechenden Bohrungen. An-

schließlich werden die Stifte auf der Leiterbahnseite verlötet.

6 x Lötstift



1.7 Transistoren

In diesem Arbeitsgang werden die beiden Leistungstransistoren dem Bestückungsaufdruck entsprechend eingesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet.

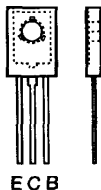
Beachten Sie dabei die Lage: Orientieren Sie sich hierbei an der metallenen Rückseite der Transistoren. Die Position der Metallfläche ist auf dem Bestückungsplan mit zwei Strichen gekennzeichnet. Die Anschlußbeine dürfen sich auf keinen Fall kreuzen, außerdem sollten die Bauteile mit ca. 5 mm Abstand zur Platine eingelötet werden.

Wird ein höherer Strom als, 1 A geschaltet, so müssen beide Transistoren auf ein Kühlblech geschraubt werden.


Achten Sie auf kurze Lötzeit, damit die Transistoren nicht durch Überhitzung zerstört werden.

T1 = BD 675, 677 oder 679 Darlington-Transistor


T2 = BD 675, 677 oder 679 Darlington-Transistor



1.8 Servo-Anschlußleitung

Nun wird das Empfänger­kabel in die Platine eingelötet. Beachten Sie unbedingt die Polung Ihrer Anlage und des 2-Kanal-Schalters (+, -, ).

Hier wurde folgende Farb­belegung gewählt:

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

1.9 Integrierte Schaltungen (ICs)

Zum Schluß werden die integrierten Schaltkreise polungsrichtig in die vorgesehenen Fassungen gesteckt.

Achtung!

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

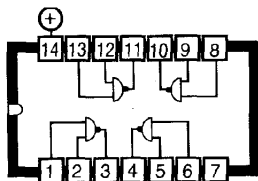
Die Bauteile sind besonders empfindliche CMOS-ICs, die bereits durch statische Aufladung zerstört werden können.

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!

ICI = CD 4001 oder MC 14001 Vierfach-NOR
(Kerbe oder Punkt muß zu P 1 zeigen).

IC2 = CD 4001 oder MC 14001 Vierfach-NOR
(Kerbe oder Punkt muß zu P 2 zeigen).



CD 4007

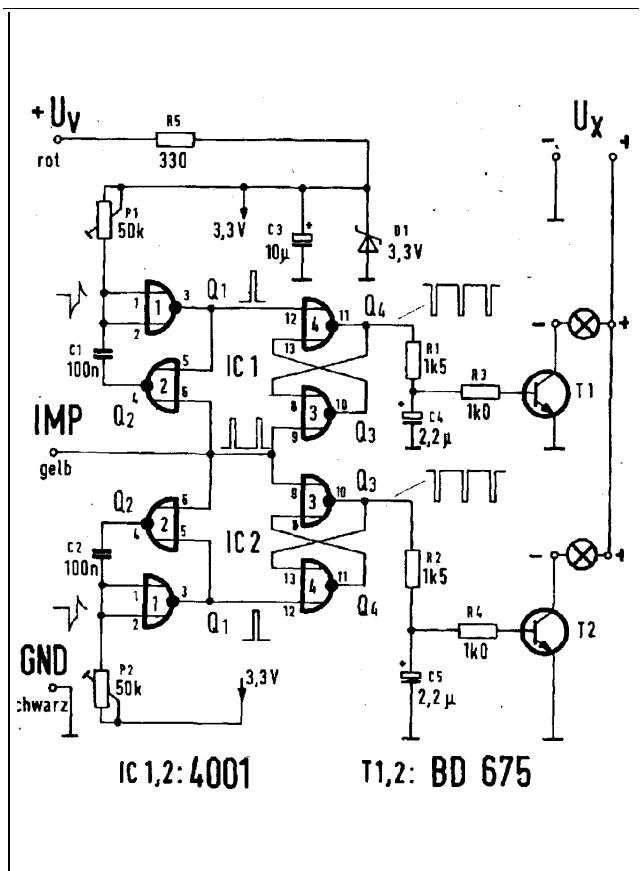
1.10 Abschließende Kontrolle

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.

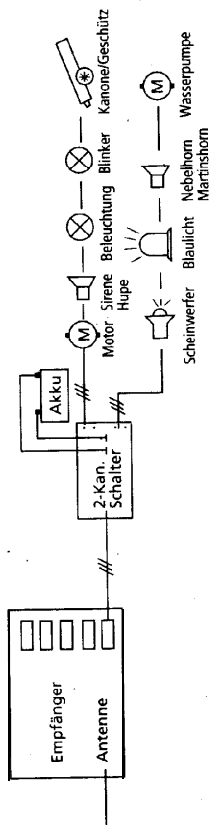
Ferner ist zu kontrollieren, ob abgeschnittene Drahtenden auf oder unter der Platine liegen, da dies ebenfalls zu Kurzschlüssen führen kann.

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

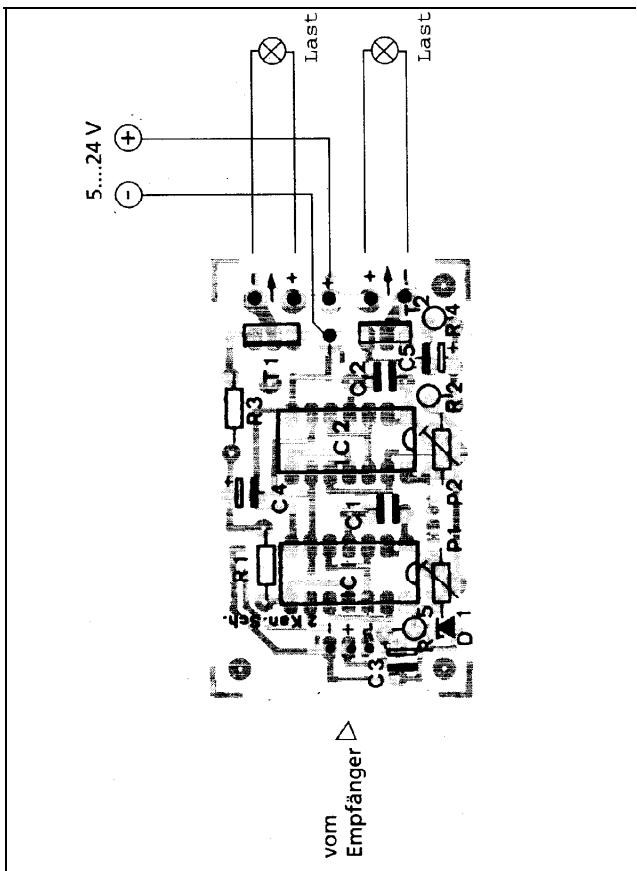
Schaltplan



Blockschaltbild



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 Schließen Sie nun den Baustein an einen noch freien Ausgang an den Empfänger an.

Beachten Sie - wie bereits erwähnt - die Belegung der Anschlüsse. An das Kabel wird nun ein Stecker passend für Ihre Anlage angelötet. Den passenden Stecker erhalten Sie bei Ihrem Fachhändler.

Farbbelegung	vom	2-Kanal-Schalter:
rot	->	plus +
schwarz	->	minus -
gelb	->	Impuls 

- 2.3 Nun schließen Sie je eine Glühlampe (6 V) zum Einstellen und zur Schaltkontrolle an die beiden Schaltausgänge an.

2.4 Schließen Sie an die entsprechenden Lötstifte die Schaltspannung, die zwischen 5 - 24 V betragen kann, polungsrichtig an.

Beachten Sie dabei unbedingt die Polarität, da sonst Bauelemente zerstört werden.

2.5 Schalten Sie jetzt den Sender und Empfänger ein. Je nach Stellung der Trimpotentiometer wird die eine oder andere Lampe gleich leuchten. Als erstes bringen Sie den Trimmer des Steuerknüppels in Mittelstellung, nun sollte keine Lampe mehr leuchten. Ist dies nicht der Fall, so regeln Sie das entsprechende Trimpotentiometer solange, bis die Lampe nicht mehr leuchtet. Nun bringen Sie den Steuerknüppel in die Lage, in der die erste Funktion schalten soll. Mit einem der Trimpotentiometer drehen Sie nun langsam soweit, bis die angeschlossene Lampe leuchtet. Bringen Sie jetzt den Steuerknüppel wieder in Mittelstellung, die Lampe muß jetzt wieder ausgehen.

Auf gleiche Art und Weise verfahren Sie jetzt mit dem anderen Kanal. Nach beendetem Abgleich darf in Mittelstellung keine der beiden Kontroll-Lampen mehr leuchten.

Zur Kontrolle betätigen Sie nun abwechselnd den Steuerknüppel nach vorne und, hinten, es muß jeweils eine der Lampen leuchten.

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

2.7 Sollten sich die beschriebenen Funktionen wider Erwarten nicht durchführen lassen 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?
- Falls zum Funktionstest ein Netzgerät verwendet wird; ist die Betriebsspannung richtig gepolt, ausreichend gesiebt und stabilisiert?
- Betriebsspannung wieder ausschalten.
- Ist die Verbindung vom Empfänger zum 2-Kanal-Schalter richtig hergestellt?
- Ist der Lastkreis (Schaltspannung) richtig angeschlossen?
- 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 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 die Transistoren richtig herum eingelötet? überkreuzen

sich ihre Anschlußbeinchen?

Stimmt der Bestückungsaufdruck mit den Umrissen der Transistoren überein?

Die metallene Seite von T 1 muß zu IC 2 zeigen.

Die metallene Seite von T 2 muß von C2 weg zeigen.

- Sind die integrierten Schaltkreise polungsrichtig in der Fassung?**
Kerbe oder Punkt von IC 1 muß zu P 1 zeigen.
Kerbe oder Punkt von IC 2 muß zu P 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.**

U Denken Sie auch daran, daß eine mit Lötwater, 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.

2.8 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 Funktionstest für den vorgesehenen Zweck in Betrieb genommen werden.

2.9 Nachdem die einzelnen Schaltpunkte festgelegt sind, kann der fertige Baustein in das Modell eingebaut werden.

2.10 Beachten Sie, daß die Stromaufnahme der zu schaltenden Last nicht höher als 3 A liegt. Bei höherer Stromaufnahme kann ein kleines Relais nachgeschaltet 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 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 **F o l g e s c h ä d e n**
- 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.



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.**

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

**Chlorfrei
gebleicht.**

© Copyright 1995 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany. *439-11-95/01-C