

GEBRAUCHSANWEISUNG

CE

Baustein	2-Kanal-Schalter für Fernsteueranlagen	b/n 22 73 90
Bausatz	2-Kanal-Schalter für Fernsteueranlagen	b/n 23 49 23

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

Hinweis! Derjenige, der einen Bausatz fertig stellt 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 Blumentöpfen, 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 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!
- 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 – 24V, 2A (kurzzeitig 3A), im Modellbaubereich, mit dem Proportional-Kanal einer Fernsteueranlage. Ein anderer Einsatz als vorgegeben ist nicht zulässig!

Sicherheitshinweise

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 Bauteile 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 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.
- 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

Die Schaltung bietet die Möglichkeit, über nur einen Proportions-Kanal 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 eingeschaltet. In Mittelstellung sind beide Funktionen ausgeschaltet. Der Anschluss erfolgt an einem noch freien Ausgang des Empfängers anstelle eines Servos.

Für Anlagen mit Positiv-Impuls.

Der Artikel entspricht der EG-Richtlinie 89/336/EWG Elektromagnetische Verträglichkeit. Eine jede Änderung der Schaltung bzw. Verwendung anderer, als angegebener Bauteile, lässt diese Zulassung erlöschen!

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 Stellelemente 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 vollelektrisch 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 Umschaltswelle festlegen. Bevor sich jetzt vor Ihrem geistigen Auge Monoflops und aufwendige Vergleicher-Schaltungen auftürmen, werden Sie einen Blick auf den Schaltplan.

Um von Schwankungen der Versorgungsspannung U_v unabhängig zu werden, betreiben wir die Schaltung an 3,3V; 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, uns zwar eins, das mit zwei Gattern aufgebaut ist. Prinzipiell stimmt das zwar, dennoch werden Sie gleich erkennen, dass dieser 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 Vorüberlegung, 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 Q1 HIGH-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 richtigen 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-Umpuls länger ist als die IMP-Dauer.

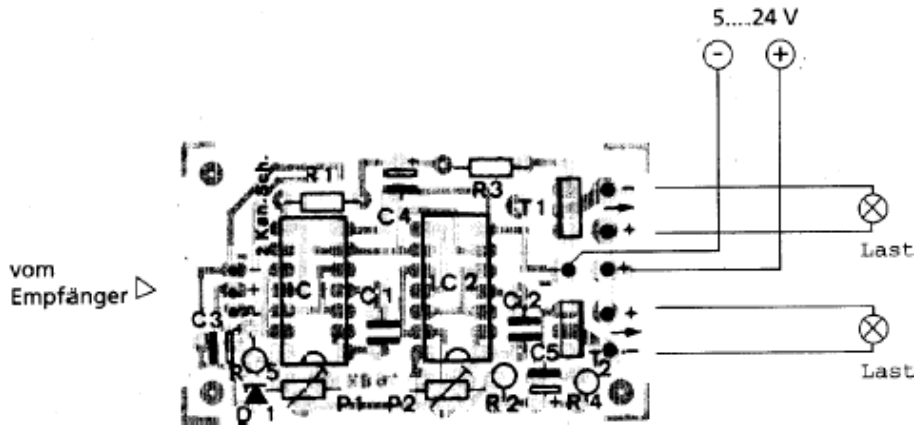
Wenn wir diese Betrachtung zu Ende führen, dann ergeben sich folgende Verhältnisse: In der Knüppel-Neutralstellung ist Q1 im Kanal 1 länger als der 1,5-ms-Puls an IMP, und Q4 bleibt ständig LOW. Erst mit zunehmender IMP-Dauer geht Q4 auf HIGH, allerdings alle 20 ms kurzzeitig unterbrochen (für die Dauer 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 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 4A bei einer zulässigen Sperrspannung von 45V. Im Normalfall, d.h. beim Betrieb dieser Schaltung in einem Fernlenkmodell, werden diese Grenzwerte wohl kaum erreicht werden. Bei Dauerströmen über 1A 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 miteinander verbinden.

Bestückungsplan



2. Baustufe II:

Anschluss / Inbetriebnahme

- 2.1 Nachdem die Platine bestückt und auf eventuelle Fehler 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 gelötet. 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 (6V) 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 Trimm-Potis 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 Trimm-Poti 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 Trimm-Potis 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.
- 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 eingelötet? Stimmt der auf der Diode angebrachte Kathodenring mit dem Bestückungsaufdruck auf der Platine überein? Der Kathodenring von D1 muss zu R5 zeigen.
- Sind die Elektrolyt-Kondensatoren richtig gepolt? Vergleichen Sie die auf den Elkos aufgedruckte Polaritätsangabe noch einmal mit dem auf der Platine aufgetragenen Bestückungsaufdruck bzw. mit dem Bestückungsplan in der Bauanleitung. Beachten Sie, dass je nach Fabrikat der Elko + 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 T1 muss zu IC2 zeigen. Die metallene Seite von T2 muss von C2 weg zeigen.
- Sind die integrierten Schaltkreise polungsrichtig in der Fassung? Kerbe oder Punkt von IC1 muss zu P1 zeigen. Kerbe oder Punkt von IC2 muss zu P2 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 des Bestückungsaufdrucks und dem Schaltplan in der Anleitung, bevor Sie eine Leiterbahnverbindung 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 Lötstift gelötet ist; oft kommt es vor, dass Lötstellen beim Löten übersehen werden.
- Denken Sie auch daran, dass eine mit Lötwasser, Löffelt oder ähnlichen Flussmitteln oder mit ungeeignetem Lötzinn gelötete Platine nicht funktionieren kann. Diese Mittel sind leitend und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse. Des Weiteren erlischt bei Bausätzen, die mit säurehaltigem Lötzinn oder ähnlichen Flussmitteln gelötet wurden, die Garantie bzw. diese Bausätze werden von uns nicht repariert oder ersetzt.

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 -

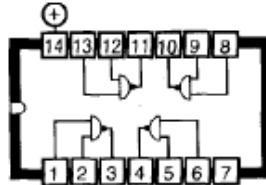
gelb → Impuls 

1.9 Integrierte Schaltungen (ICs)

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-Bauteile 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 = CD4001 oder MC14001 Vierfach-NOR
(Kerbe oder Punkt muss zu P1 zeigen)

IC2 = CD4001 oder MC14001 Vierfach-NOR
(Kerbe oder Punkt muss zu P2 zeigen)



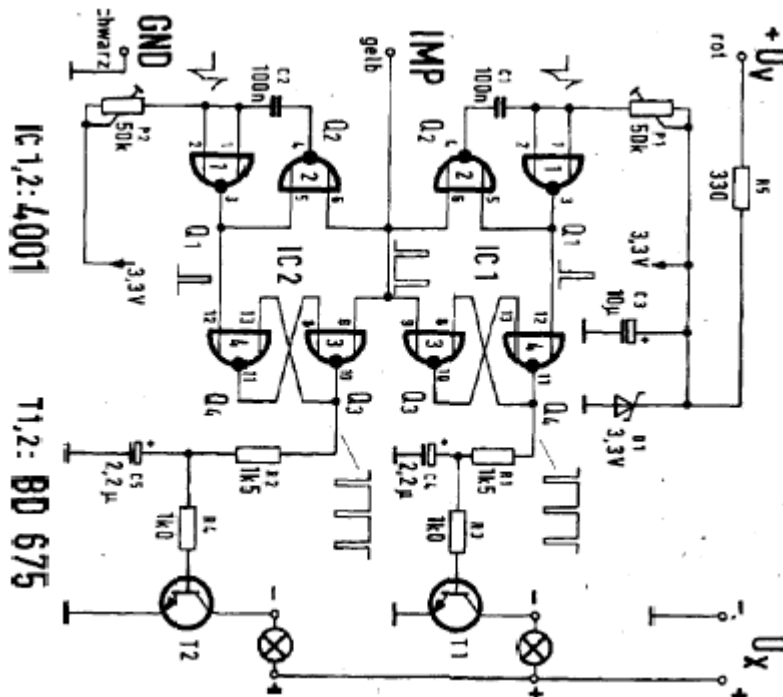
1.10 Abschließende Kontrolle

Kontrollieren Sie noch mal vor Inbetriebnahme der Schaltung, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Sehen Sie auf der Lötseite nach, ob durch Lötzinnreste Leiterbahnen überbrückt wurden, da dies zu Kurzschlüssen und zur Zerstörung von Bauteilen führen kann.

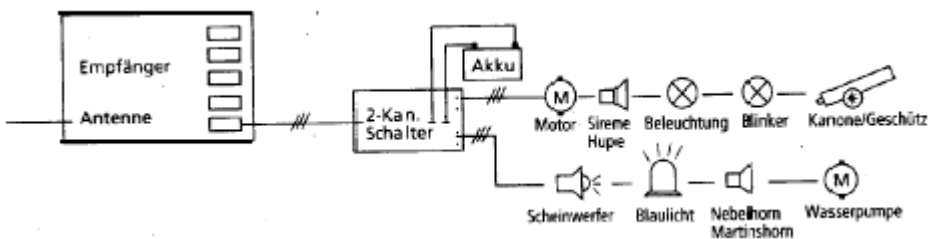
Ferner ist zu kontrollieren, ob abgeschnittene Drahtenden auf oder unter der Platine liegen, da dies ebenfalls zu Kurzschlüssen führen kann.

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

Schaltplan



Blockschaltbild



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 +Ux und +Uv miteinander und löten – über je einen 470-Ohm-Vorsiderstand – zwei LED's 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!

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 LED's leuchten und damit eine erhöhte Stromaufnahme bewirken.

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

Ist die dreiadrige Verdingung 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 1 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=
Schaltschwelle: Pro Kanal getrennt einstellbar (von 1.0...1,5 ms bzw. 1,5...2,0 ms)
Schaltspannung: ca. 5- 24 V=
Schaltleistung: max. 3A, 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, Lötlötfett 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, Lötlötfett 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 für 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 zurückgesandt Meisterstück zeugte von nicht fachgerechtem Löten.

Verwenden Sie deshalb beim Löten nur Elektronik-Lötzinn mit der Bezeichnung „SN 60 Pb“ (60% Zinn, 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 Lötell, Lötpaste oder Lötwasser 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 den zugehörigen Bauanleitung an unsere Service-Abteilung ein. 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 gewissen Funktionssicherheit bei Bau der Anlage zu erreichen, wurde der gesamte Aufbau in 2 Baustufen aufgegliedert:

- 2 Baustufe I: Montage der Bauelemente auf der Platine
- 3 Baustufe II: Funktionstest

Achten Sie beim Einlöten der Bauelemente darauf, dass diese 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 beieinander liegende Lötunkte handelt, 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. Versenden 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 mit einer Kolophoniumseele verwendet werden, die zugleich als Flussmittel dient.
3. Verwenden Sie einen kleinen LötKolben mit max. 30Watt Heizleistung. Die Lötspitze sollte zunderfrei sein, damit die Wärme gut abgeleitet werden kann. Das heißt: Die Wärme vom LötKolben muss gut an die zu löttende Stelle geleitet werden.
4. Die Lötung selbst soll zügig vorgenommen werden, denn durch zu langes Löten werden Bauteile zerstört. Ebenso führt es zum Ablösen der Löttaugen 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 der 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 guten 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, LED's 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 Einflussbereichs 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 gesteckt. Damit die Bauteile beim Umdrehen der Platine nicht herausfallen können, biegen Sie die Anschlussdrähte der Widerstände um 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 gesteckt. Achten Sie hierbei unbedingt darauf, dass die Diode richtig gepolt 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

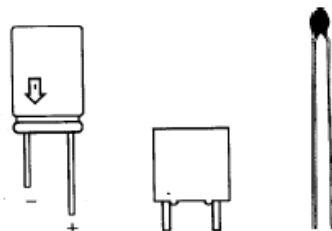


1.3 Kondensatoren

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 µF = 100 nF	Folien-Kondensator
C2 = 0,1 µF = 100 nF	Folien-Kondensator
C3 = 4,7 µF o. 10 µF	Tantal-Kondensator
C4 = 2,2 µF	Elko
C5 = 2,2 µF	Elko



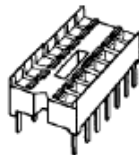
1.4 IC-Fassungen

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.

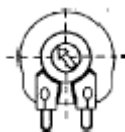
2x Fassung 14-polig



1.5 Trimpotentiometer

Löten Sie nun die beiden Trimm-Potis 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. Anschließend werden die Stifte auf der Leiterbahnseite verlötet.

6x 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
T2 = BD 675, 677 oder 679



