

# TV-Distance-Switch

**Eltern von Kindern im Vorschulalter kennen sicher das Problem, daß Kinder in diesem Alter häufig einen zu geringen Abstand zum Fernsehgerät wählen. Hier hilft der TV-Distance-Switch weiter.**

## Allgemeines

Sobald die Sesamstraße oder eine andere interessante Kindersendung beginnt, kleben die Kinder praktisch am Bildschirm fest. Ermahnungen helfen nur kurzfristig oder gar nicht.

Um hier Abhilfe zu schaffen, möchten wir Ihnen eine etwas außergewöhnliche, aber höchst effektiv arbeitende Schaltung vorstellen. Sobald Kinder länger als ca. 30 Sekunden einen zu geringen Betrachtungsabstand zum Fernsehgerät wählen, wird das Antennensignal abgeschaltet, d. h. auf dem Bildschirm erscheint ein stark

verrausches bzw. gar kein Bild mehr. Erst nach ca. 7 Sekunden, nachdem der Abstand wieder auf einen gebührenden Wert vergrößert wurde, erfolgt die Freigabe. Das Kind kann seine Sendung in Ruhe weitersehen.

Wird nun innerhalb von rund 1 Minute der Erfassungsbereich nochmals betreten, erfolgt eine sofortige Abschaltung des Antennensignals, ansonsten gilt die 30 sekündige „Trägheit“ des Gerätes, damit man ruhig einmal am Fernsehgerät vorbeigehen kann, ohne gleich das Sehvermögen zu stören.

Die Schaltung arbeitet mit einem Passiv-Infrarot-Detector (PID) und nutzt die unter anderem auch vom menschlichen Körper abgestrahlte Energie in Form von Infrarotstrahlung aus. Die abgestrahlte

Leistung ist von der Temperaturdifferenz zur Umgebung abhängig und beträgt bei einem Menschen ca. 100 W bei 10°C Temperaturdifferenz.

Die Ansprechempfindlichkeit des Gerätes ist von der Frontseite aus mit einem Trimmer in weiten Grenzen einstellbar, so daß unter Umständen ein kleines Haustier den Schaltvorgang nicht unerwünscht auslöst. Da jedoch ein Körper mit großer Temperaturdifferenz zur Umgebung bzw. ein großer Körper in weitem Abstand den Schaltvorgang eher auslösen kann, als ein kleiner Körper im Nahbereich, besteht zusätzlich die Möglichkeit, die Ansprechdistanz durch einen verstellbaren Neigungswinkel des Sensorkopfes zu verändern.

Für den Einsatz wird die Antennenzuleitung am Eingang des Fernsehgerätes abgenommen und nun an den Eingang des TV-Distance-Switch angeschlossen. Vom Ausgang dieses Gerätes wird eine Verbin-

dungsleitung zum Antenneneingang des Fernsehgerätes gezogen. Der TV-Distance-Switch ist anschließend so zu positionieren, daß er unmittelbar vor oder unter dem Fernsehgerät angeordnet ist.

### Zur Schaltung

Abbildung 1 zeigt die Schaltung des TV-Distance-Switch. Der Passiv-Infrarot-Detector des Typs PID 20 der Firma Siemens wird an Pin 2 mit einer vom Spannungsteiler R 3, R 4 gelieferten Betriebsspannung von 5 V versorgt. Die Schaltungsmasse liegt an Pin 1, während Pin 4 eine Referenzspannung und Pin 3 das Ausgangssignal zur Verfügung stellt. Mit dem Trimmer R 2, den Widerständen R 5 bis R 9, den beiden Operationsverstärkern IC 2 A und IC 2 B sowie dem nachfolgenden NOR-Gatter IC 3 A wurde ein einfacher Fensterdiskriminator aufgebaut.

Je nachdem, ob der in den Erfassungsbe-

reich tretende Körper wärmer oder kälter als die Umgebung ist, wird ein positives oder negatives Signal an Pin 3 ausgegeben. Nimmt z. B. Pin 3 gegenüber Pin 4 einen positiven Wert an, so wechselt der Ausgang von IC 2 A von Low auf High. Wird Pin 3 des Sensors gegenüber Pin 4 negativ, so wechselt der Ausgang von IC 2 B auf High-Potential. Die beiden OP-Ausgangssignale werden über das NOR-Gatter IC 3 A zusammengeführt, so daß an dessen Ausgang Pin 3 bei jeder Sensordetektierung, egal ob positiv oder negativ, ein Low-Impuls anliegt.

Dieser Impuls liegt ebenfalls an Pin 12 des IC 3 B an. Solange jedoch Pin 13 auf High-Potential liegt, können sich diese Impulse am Ausgang (Pin 11) dieses NOR-Gatters nicht auswirken. Da jedoch gleichzeitig der an Pin 13 angeschlossene Kondensator C 5 durch die negativen Impulse über den Widerstand R 11 sowie die Diode D 5 entladen wird, erfolgt erst nach

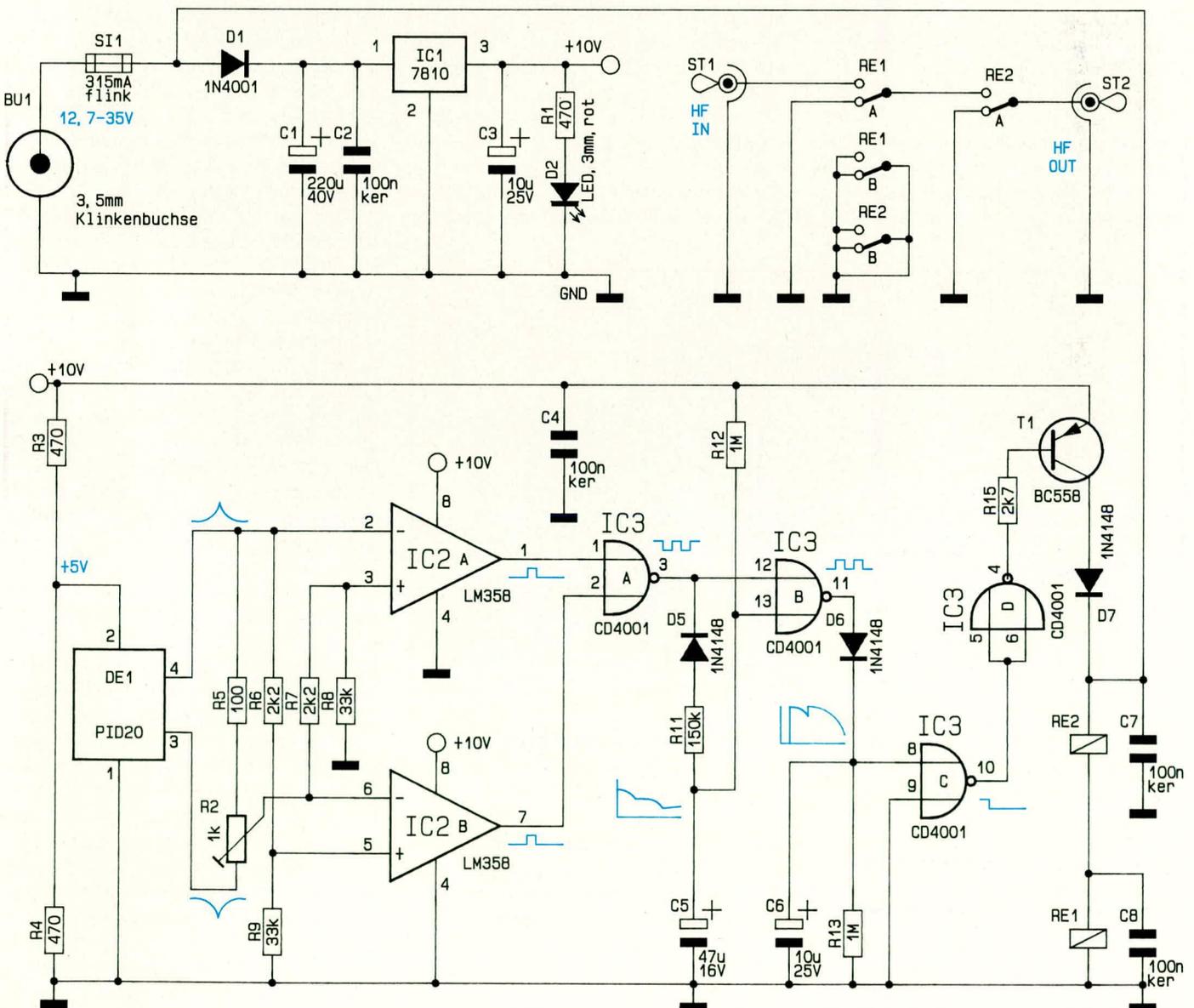


Bild 1: Schaltbild des TV-Distance-Switch

ca. 7 bis 10 Sekunden eine Freigabe des NOR-Gatters IC 3 B.

Aufgeladen wird C 5 dann wieder mit einer Zeitkonstante von ca. 47 Sekunden, bestimmt durch R 12, so daß das Gatter IC 3 B über 30 Sekunden freigegeben bleibt.

Solange das IC 3 B freigegeben ist, erscheinen die an Pin 12 anliegenden Impulse am Ausgang dieses Gatters (Pin 11) invertiert und laden den Elektrolytkondensator C 6 über die Diode D 6 schlagartig auf. Die Entladezeitkonstante dieses Kondensators wird wiederum durch R 13 bestimmt und beträgt somit ca. 10 Sekunden. Da jedoch die Schaltschwelle des nachfolgenden Gatters bei der halben Betriebsspannung liegt, wechselt der Ausgang (Pin 10) ca. 7 Sekunden nach dem letzten High-Impuls am Eingang wieder auf High-Pegel.

Das vierte in IC 3 enthaltene NOR-Gatter wird als Inverter verwendet und steuert über den Widerstand R 15 die Basis des Schalttransistors T 1 an. Sobald an Pin 4 des IC 3 D ein Low-Pegel anliegt, ist T 1 durchgeschaltet und die beiden Relais RE 1 und RE 2 sind angezogen.

An den HF-Signalweg werden sehr hohe Anforderungen gestellt. Im eingeschalteten Zustand darf die Schaltung möglichst keine oder nur eine sehr geringe zusätzliche Durchgangsdämpfung mit einbringen, während im ausgeschalteten Zustand die

D 1 und die Sicherung SI 1 auf den Eingang (Pin 1) des Festspannungsreglers IC 1. Am Ausgang dieses Spannungsreglers steht eine stabilisierte Betriebsspannung von +10 V zur Verfügung.

Die über R 1 mit Spannung versorgte Leuchtdiode D 2 signalisiert die Betriebsbereitschaft des Gerätes. Während C 1 die unstabilierte Betriebsspannung puffert, dienen C 2, C 3 und C 4 zur allgemeinen Stabilisierung und zur Schwingneigungsunterdrückung. Zur HF-Abblockung im Abschirmgehäuse sind die beiden Kondensatoren C 7 und C 8 eingesetzt.

## Zum Nachbau

Die Bestückung der Platinen erfolgt anhand der Bestückungspläne sowie der Platinenfotos. Wir beginnen den Aufbau mit dem Einsetzen der niedrigen Bauelemente, wie Drahtbrücken, Widerstände und Dioden. Diese Bauteile werden wie üblich in die entsprechenden Bohrungen der Platine eingesetzt, auf der Lötseite leicht abgewinkelt, so daß sie nach dem Umdrehen der Platine nicht herausfallen und anschließend in einem Arbeitsgang verlötet. Es folgen die beiden integrierten Schaltkreise, die 3 Elektrolytkondensatoren (auf richtige Polarität achten!) sowie die übrigen Komponenten. Die Anschlußbeinchen der 3 mm Leuchtdiode werden 6 mm hinter

Lötstifte ist anschließend der Passiv-Infrarot-Detector im rechten Winkel unter Zugabe von ausreichend Lötzinn anzulöten.

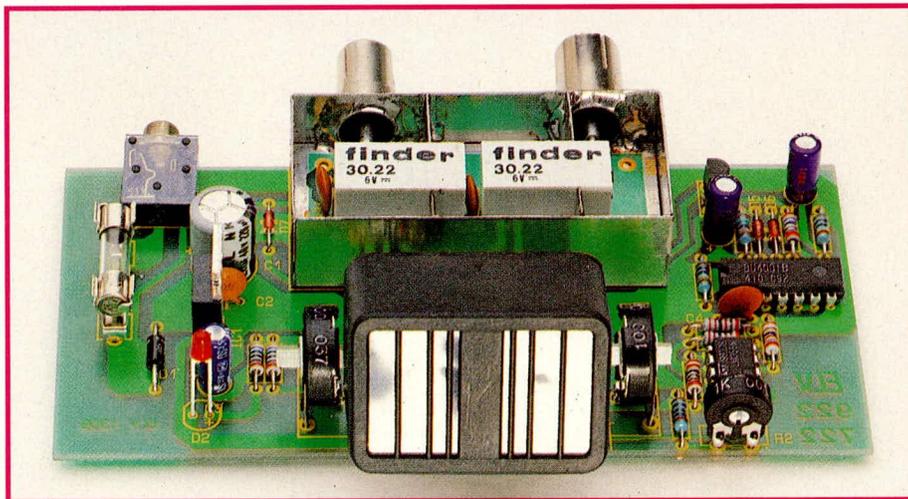
Die Isolation der Leitungsenden wird auf eine Länge von 3 mm entfernt, die Innenleiter verdrillt und vorverzinnt. Im Anschluß hieran sind die Leitungsenden durch die entsprechenden Bohrungen der Basisplatine zu stecken und festzulöten.

Zur Lagerung des im Neigungswinkel stufenlos verstellbaren Sensorkopfes haben wir uns eine ebenso preiswerte wie zweckmäßige Lösung einfallen lassen. Wesentlicher Bestandteil sind hier zwei PT 15 Trimpotentiometer, deren Aufgabe im vorliegenden Fall nicht elektrischer, sondern rein mechanischer Natur ist. Diese werden stramm auf die Lagernuten der Sensorplatine gedrückt, d. h. an der Stelle, an der üblicherweise die Drehachse eingesetzt wird, befinden sich nun die Außenzapfen der Sensorplatine. Zusammen mit der Sensoreinheit wird diese Konstruktion in die entsprechenden Bohrungen der Basisplatine eingesetzt und auf der Unterseite festgelötet, wobei die betreffenden Lötstellen elektrisch gesehen keine Relevanz besitzen und lediglich der mechanischen Fixierung dienen. Durch die „Schwergängigkeit“ der Potis wird eine sichere Arretierung des Sensorkopfes bei jedem Neigungswinkel gewährleistet.

Nachdem der Aufbau und die Bestückung der Basisplatine soweit abgeschlossen ist, kommen wir zur Relaisplatine und zum Abschirmgehäuse. Zuerst werden die beiden Relais sowie die Keramikabblockkondensatoren auf die Platine gesetzt und verlötet. Die 5 Lötstifte werden von der Lötseite eingesetzt, gerade ausgerichtet und ebenfalls unter Zugabe von Lötzinn festgesetzt. Anschließend ist der Gehäuserahmen an den vorgesehenen Knickstellen sorgfältig abzuwinkeln und an den beiden Enden unter Zugabe von reichlich Lötzinn zu verlöten.

Die HF-Antennen-Einbaubuchse (Eingang) und der HF-Antennen-Stecker (Ausgang) sind in die zugehörigen Öffnungen des Gehäuserahmens einzusetzen und rundum festzulöten. Anschließend wird die vorgefertigte Platine in den Gehäuserahmen eingesetzt und sowohl an der Bestückungs- als auch an der Lötseite (ringsherum) unter Zugabe von reichlich Lötzinn verbunden. Von der Bestückungsseite sind noch 4 und von der Printseite noch 2 Abschirmbleche einzusetzen. Die Verbindungen zwischen HF-Buchse und -Stecker zur Platine erfolgt über möglichst kurze Silberdrahtabschnitte.

Nach dem Abschluß der Bestückungsarbeiten sind die Platinen sorgfältig auf kalte Lötstellen oder eventuell entstandene Lötzinnbrücken hin zu untersuchen. Nach einem kleinen Funktionstest der Relaispla-



**Ansicht des fertig aufgebauten TV-Distance-Switch ohne Abschirmgehäuseoberteil**

Dämpfung möglichst groß sein soll. Aus diesem Grunde wurden hier 2 in Reihe geschaltete Umschaltrelais mit recht guten HF-Eigenschaften eingesetzt, die, wie aus dem Foto ersichtlich ist, noch zusätzliche Abschirmmaßnahmen (wie z. B. noch ein Abschirmgehäuse) erfordern.

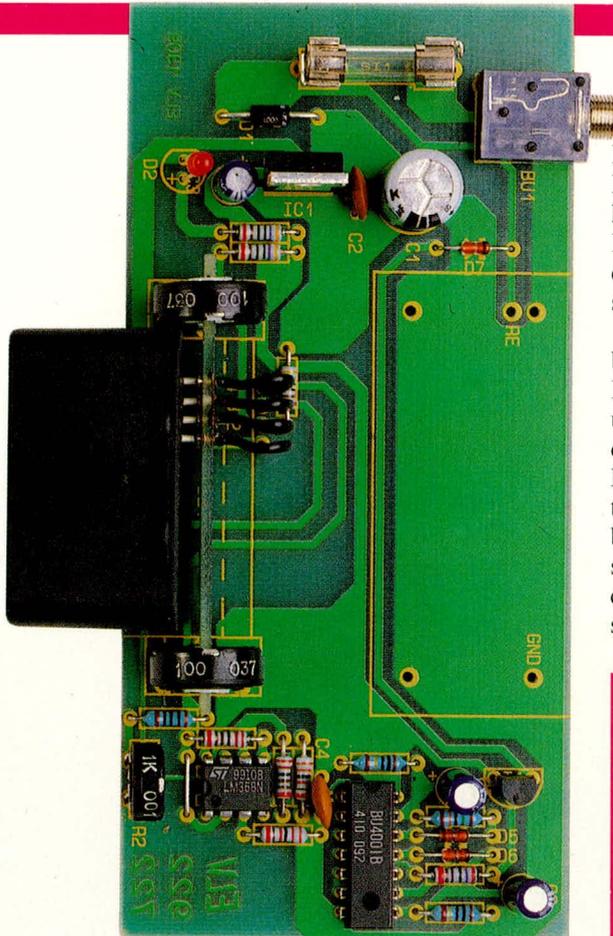
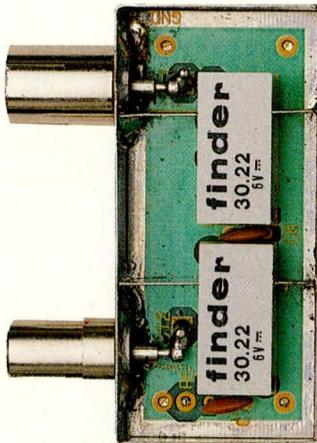
## Das Netzteil

Die von einem unstabilierten 12 V/300 mA-Steckernetzteil gelieferte Spannung gelangt über die Verpolungsschutzdiode

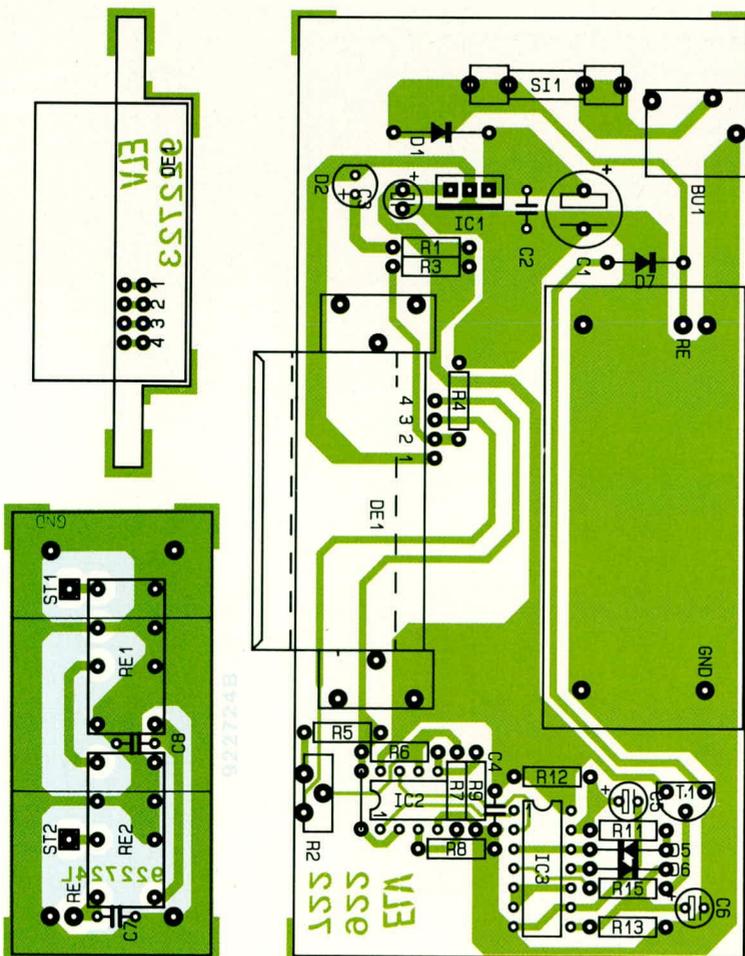
dem LED-Gehäuseaustritt rechtwinklig abgebogen und anschließend mit einem Abstand von 7 mm zur Platinenoberfläche eingesetzt. Auch hier ist auf die korrekte Polarität zu achten.

Die kleine Zusatzplatine zur Aufnahme des PID 20 wird mit 4 Lötstiften sowie 4 flexiblen einadrigen 5 cm langen Kabelabschnitten bestückt. An die 1,3 mm

Ansichten der fertig bestückten Leiterplatten des TV-Distance-Switch. Links unten ist die Relaisplatine für den HF-Abschwächer dargestellt. Ganz rechts befindet sich die Hauptplatine.



Bestückungspläne des TV-Distance-Switch. Ganz rechts ist die Basisplatine gezeigt, auf welche die Zusatzplatine mit den beiden Relais für den HF-Abschwächer montiert wird. Die kleinste der 3 Leiterplatten dient zur mechanischen Befestigung des Passiv-Infrarot-Detectors, der drehbar in den Einstecköffnungen von 2 Trimmern gelagert wird.



Die Rändelmutter der 3,5 mm-Klinkenbuchse ist abzuschrauben und die gesamte Konstruktion in die dafür vorgesehenen unteren Gehäusenuten eines Gehäuses aus der ELV-Serie micro-line einzusetzen. Nachdem zuletzt noch die Frontplatte unter kräftigem Druck von einer Seite aus beginnend eingesetzt ist, kann das Gerät seiner Bestimmung zugeführt werden, indem es in die Antennenleitung des Fernsehgerätes eingeschleift wird.

Die Rändelmutter der 3,5 mm-Klinkenbuchse ist abzuschrauben und die gesamte Konstruktion in die dafür vorgesehenen unteren Gehäusenuten eines Gehäuses aus der ELV-Serie micro-line einzusetzen. Nachdem zuletzt noch die Frontplatte unter kräftigem Druck von einer Seite aus beginnend eingesetzt ist, kann das Gerät seiner Bestimmung zugeführt werden, indem es in die Antennenleitung des Fernsehgerätes eingeschleift wird.

ELV

### Stückliste: TV-Distance-Switch

#### Widerstände

100Ω .....	R 5
470Ω .....	R 1, R 3, R 4
2,2kΩ .....	R 6, R 7
2,7kΩ .....	R 15
33kΩ .....	R 8, R 9
150kΩ .....	R 11
1MΩ .....	R 12, R 13
Trimmer, PT10, stehend, 1kΩ ....	R 2

#### Kondensatoren

100nF/ker .....	C 2, C 4, C 7, C 8
10µF/25V .....	C 3, C 6
47µF/16V .....	C 5
220µF/40V .....	C 1

#### Halbleiter

LM358 .....	IC 2
CD4001 .....	IC 3
7810 .....	IC 1
BC558 .....	T 1
1N4001 .....	D 1
1N4148 .....	D 5-D 7
LED, 3mm, rot .....	D 2

#### Sonstiges

- PID20 .....
- Relais, 6 V .....
- Klinkenbuchse, 3,5mm, mono, print .....
- Sicherung, 315mA, flink .....
- 1 Platinensicherungshalter (2 Hälften)
- 4 Lötstifte, 1mm
- 5 Lötstifte, 1,3mm
- 1 Abschirmgehäuse (9 Teile)
- 1 Koax-Einbaustecker
- 1 Koax-Einbaubuchse
- 2 Trimmer, PT15
- 1 Zusatzplatine zur Aufnahme des PID 20
- 20cm flexible Leitung, ST1 x 0,22mm<sup>2</sup>