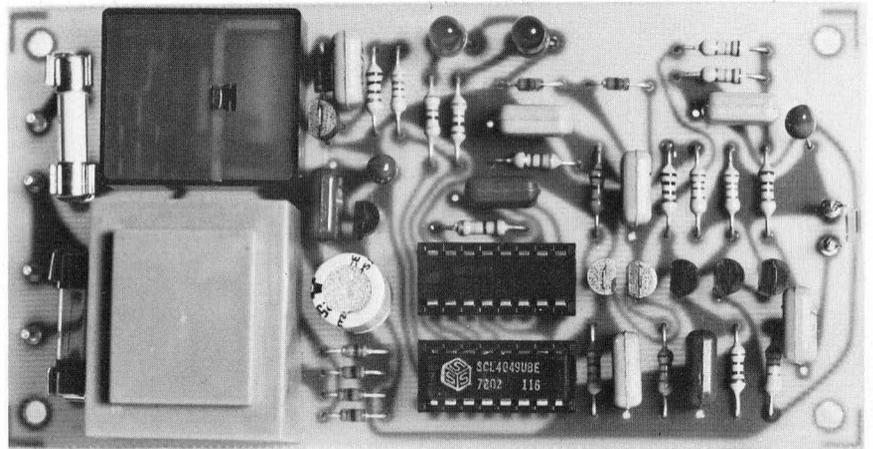
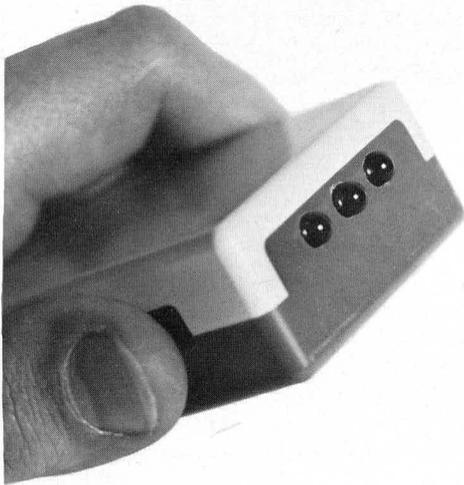


Einkanal-Infrarotfernsteuerung für 9-V-Batteriebetrieb



Mit der nachstehend beschriebenen Infrarot Sender-/Empfängeranlage stellen wir unseren Lesern eine problemlos aufzubauende, drahtlose Einkanal-Fernsteuerung vor.

Gerade auch im Haushalt bieten sich hierfür zahlreiche Einsatzmöglichkeiten, von denen hier nur einige genannt werden sollen, an. So ist es z.B. möglich Lampen, Stereoanlagen, Fernsehgeräte, Garagentore usw. ferngesteuert zu betätigen.

mit freundlicher Unterstützung der Siemens AG

Allgemeines

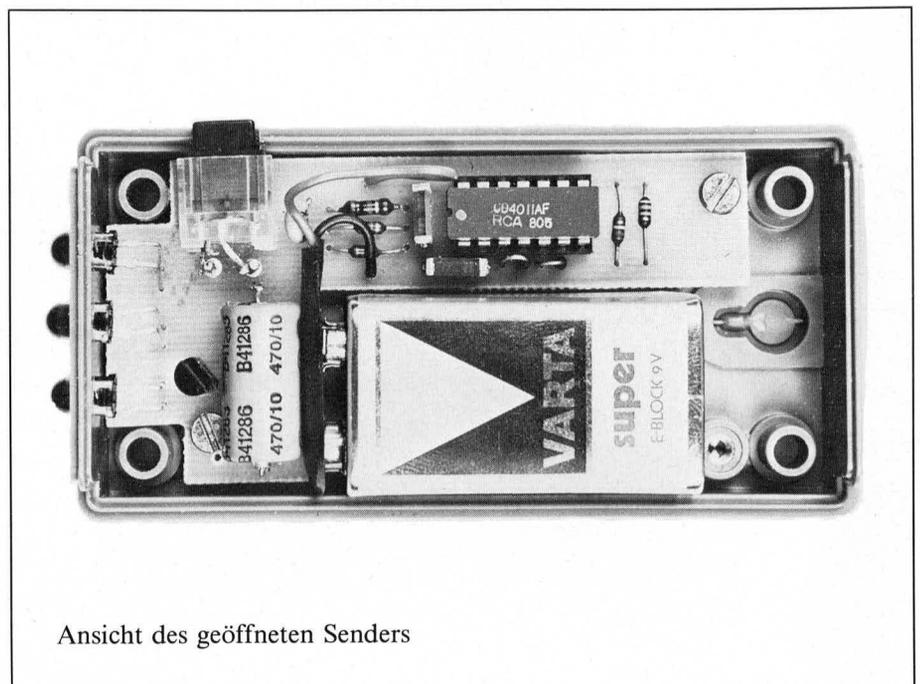
Für viele Anwendungen in der Konsumelektronik sind Einkanal-Infrarotfernsteuerungen zweckmäßig. Die Schaltungen des hier vorgestellten IR-Senders und -Empfängers ist durch folgende Eigenschaften charakterisiert:

- Geringer Schaltungsaufwand,
- ausschließliche Verwendung von Standardbauteilen,
- unkritischer Aufbau, keine Spulen,
- gute Störsicherheit gegenüber Umlicht und Lichtblitzen,
- Reichweite (gezielt) 15 m ohne Linse, 40 m mit Vorsatzlinse (25 mm Durchmesser),
- Betriebsspannung des Senders 9 V,
- geringer Stromverbrauch: über 10^6 Befehle mit einer 9-V-Batterie möglich,
- empfängerseitig zwei antivalente 10-mA-Ausgänge, die mit jedem Befehl umgeschaltet werden,
- Einschaltkontrolle und Signalisation des Empfängerschaltzustandes durch rote bzw. grüne LED.

Das IR-Signal besteht aus einem 20-kHz-Burst von etwa 1 ms Dauer. Um eine gute Störsicherheit gegen-

über Umlicht und Lichtblitzen zu erreichen, wird empfängerseitig ein Integrierglied verwendet, das erst nach Eintreffen mehrerer, unmittelbar aufeinanderfolgender Impulse einen Triggerimpuls abgibt. Für viele Anwendungen reicht diese Störunterdrückung aus. Bei starken, periodisch wiederkehrenden Schaltfunken oder ähnlichen Funkstörungen können jedoch gelegentlich Fehlschaltungen vorkommen. Für solche Betriebsbedingungen sollten codierte Infrarot-Fernsteuerungen bevorzugt werden.

Über Umlicht und Lichtblitzen zu erreichen, wird empfängerseitig ein Integrierglied verwendet, das erst nach Eintreffen mehrerer, unmittelbar aufeinanderfolgender Impulse einen Triggerimpuls abgibt. Für viele Anwendungen reicht diese Störunterdrückung aus. Bei starken, periodisch wiederkehrenden Schaltfunken oder ähnlichen Funkstörungen können jedoch gelegentlich Fehlschaltungen vorkommen. Für solche Betriebsbedingungen sollten codierte Infrarot-Fernsteuerungen bevorzugt werden.



Ansicht des geöffneten Senders

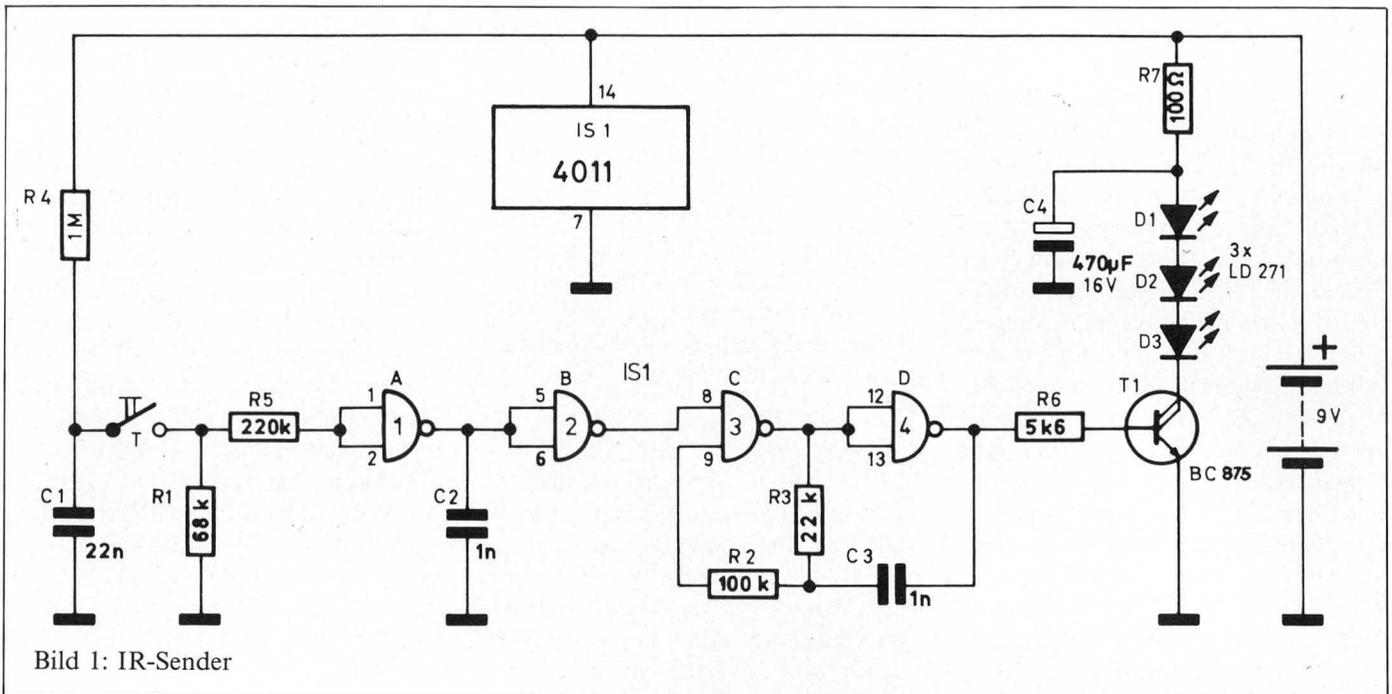


Bild 1: IR-Sender

Funktion des Senders (Bild 1)

Ein aus zwei CMOS-NAND-Gliedern (IS1, C, D) aufgebauter Oszillator schwingt mit etwa 20 kHz, solange der Ausgang des NAND-Gliedes B auf H liegt. Nach Drücken der Taste T erhält der Eingang von A (und damit auch der Ausgang von B) H-Potential, und der Oszillator beginnt zu schwingen. Nach einer gewissen Zeit, die im wesentlichen durch die Zeitkonstante $t_1 = R_1 \cdot C_1$ bestimmt wird, unterschreitet die Spannung am Eingang von A die Ansprechschwelle, so daß A und B ihren logischen Zustand ändern.

Dadurch wird die Schwingung unterbrochen. t_1 ist so dimensioniert, daß der Schwingungszug (Burst) eine Länge von etwa 1 ms hat. C2 dient zur Unterdrückung von Störspitzen beim Schalten.

Während der Schwingung wird der Darlingtontransistor BC 875 periodisch leitend. Dabei fließen durch die IR-LED Spitzenströme bis 1 A. Die Energie wird während dieser Zeit vom Elektrolytkondensator C4 geliefert. Seine Spannung sinkt dabei um etwa 1 V ab.

Für einen Befehl ist eine Ladungsmen-

ge Q von etwa 0,5 mAs erforderlich. Bei einer Batteriekapazität von 200 mAh bedeutet dies eine Befehlszahl von über 1 Million.

Der Stromverbrauch des Senders bei nicht gedrückter Taste T ist wegen der verwendeten CMOS-Schaltkreise vernachlässigbar gering.

Der Sender kann auch mit nur einer IR-Diode betrieben werden, wenn ein Widerstand von etwa 2 Ω in Serie geschaltet wird. Eine Diode ist z.B. dann sinnvoll, wenn eine Vorsatzlinse verwendet wird, da die Fokussierung nur mit einer Diode möglich ist.

Stückliste IR-Sender

Halbleiter

IS 1	.....	4011
T 1	.....	BC 875
D1 - D 3	.....	LD 271

Kondensatoren

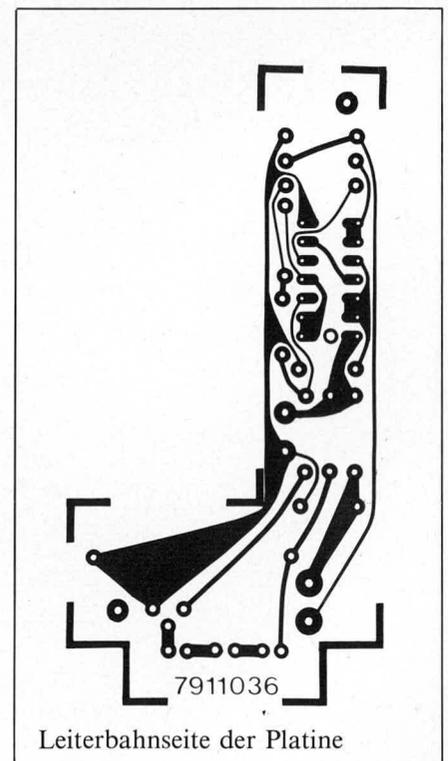
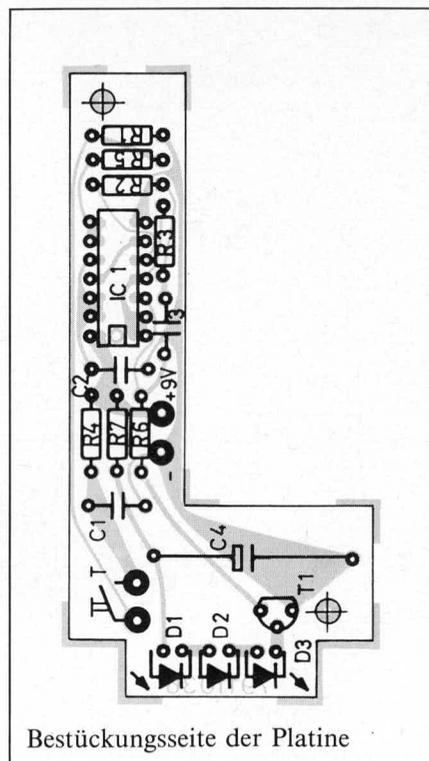
C 1	.....	22 nF
C 2, 3	.....	1 nF
C 4	.....	470 uF/16V

Widerstände

R 1	.....	68 KOhm
R 2	.....	100 KOhm
R 3	.....	22 KOhm
R 4	.....	1 MOhm
R 5	.....	220 KOhm
R 6	.....	5,6 KOhm
R 7	.....	100 Ohm

Verschiedenes

T	Taster
---	-------	--------



immer eine der beiden LEDs eingeschaltet ist.

Der mit A2 bezeichnete Ausgang des einen CMOS-Puffer wird außerdem zur Ansteuerung des mit dem Transistor T6 aufgebauten Schaltverstärkers benutzt. Das im Kollektorkreis von T6 liegende Relais kann Schaltleistungen von 2000 Watt bei 200 V ~ verkraften und ist somit zum Schalten von fast allen im Haushalt gebräuchlichen Geräten geeignet.

Zum Nachbau

Beim Nachbau ist besonderer Wert auf die Einhaltung der VED-Bestimmungen zu legen, da mit Netzspannungen gearbeitet wird.

Der Sender kann in ein kleines Kunststoffgehäuse mit den Abmessungen 100 x 50 x 25 mm eingebaut werden, in dem auch die Batterie noch Platz findet.

Durch die große Eingangsempfindlichkeit des Empfängers ist es zweckmäßig, diesen in ein abgeschirmtes Metallgehäuse, das ggfls. mit dem -Pol zu verbinden ist, einzubauen. Werden

größere Ströme geschaltet, können diese zu Fehlschaltungen führen, da sich das Relais innerhalb des Gehäuses befindet. Die Störsicherheit kann dann verbessert werden, wenn man ein zusätzliches Abschirmblech zwischen Netztrafo und Relais einerseits und der übrigen Empfängerschaltung andererseits einlötet.

Wir wünschen Ihnen beim Nachbau und beim späteren Einsatz des Gerätes viel Erfolg.

Technische Daten

Sender

Betriebsspannung	9 V
Impulsdauer (Einzelimpuls)	≈ 1 ms
Trägerfrequenz	≈ 20 kHz
Spitzenstrom (durch IR-LED)	etwa 1 A

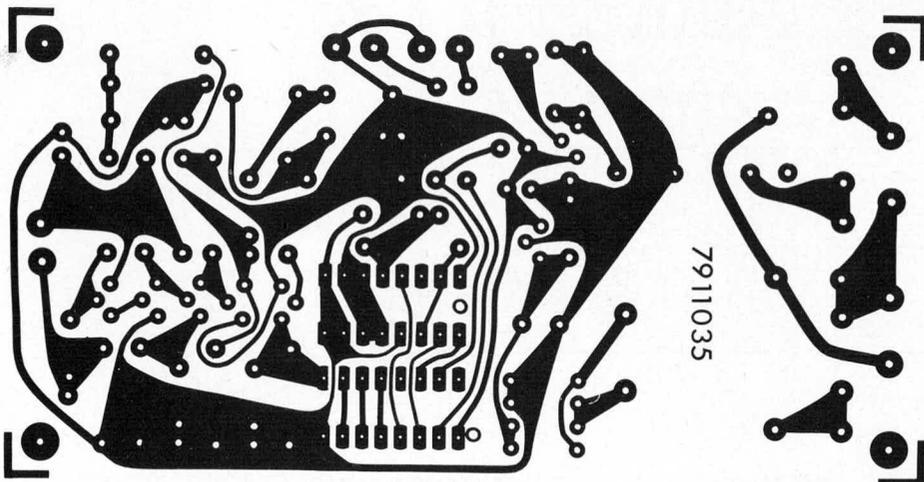
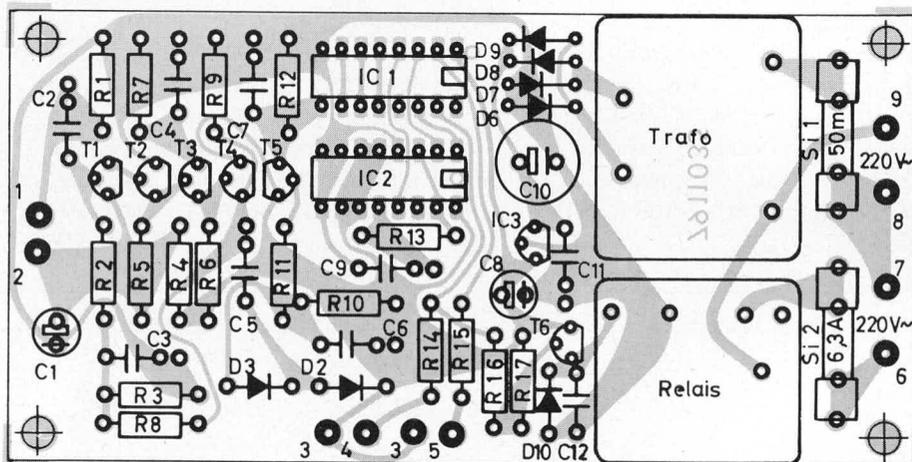
Empfänger

Betriebsspannung	220 V ~
Betriebsstrom	ca. 1 VA
Verstärkung	≈ 80 dB
Reichweite	≈ 15 m

Stückliste IR-Empfänger

IS 1	.....	4049
IS 2	.....	4027
IS 3	.....	78L10
T 1, 2, 3	.....	BC 548
T 4, 5, 6	.....	BC 548
D 1	.....	BP 558
D 2, 3	.....	IN 4148
D 4	.....	LED grün
D 5	.....	LED rot
D 6-D 9	.....	IN 4148
D 10	.....	IN 4001
C 1, 8	.....	3,3 uF/16V
C 2	.....	150 pF
C 3, 6, 12	.....	10 nF
C 4	.....	22 nF
C 5	.....	680 pF
C 7	.....	6,8 nF
C 9	.....	47 nF
C 10	.....	100 uF/25V
C 11	.....	330 nF
R 1, 12	.....	56 KOhm
R 2	.....	1 KOhm
R 3	.....	560 KOhm
R 4	.....	1 KOhm
R 5	.....	15 KOhm
R 6, 17	.....	1 KOhm
R 7	.....	2,2 KOhm
R 8	.....	150 KOhm
R 9	.....	1,5 KOhm
R 10	.....	47 KOhm
R 11	.....	10 KOhm
R 13	.....	100 KOhm
R 14, 15	.....	680 KOhm
R 16	.....	4,7 KOhm
Si 1	.....	50 mA
Si 2	.....	6,3 A
Trafo	.....	220/9V, 1,6 VA
Re	.....	Relais 12 V

Bestückungsseite der Platine des IR-Empfängers.



Leiterbahnseite der Platine des IR-Empfängers.