



Handy-Fernschalter

Manchmal erleichtern aus der Ferne ausgelöste Vorgänge im Haus das Leben oder machen es sicherer. Da heute das Handy allgegenwärtig ist, bietet sich gerade dieses als „Fernsteuerung“ an.

Mit dem Handy-Fernschalter können mit Hilfe eines Handys am Empfangsort auf ganz einfache Weise universelle Schaltfunktionen ausgelöst werden. Dazu ist der Handy-Fernschalter einfach nur neben dem anzurufenden Handy zu platzieren. Ruft man das Handy nun an, wird die vom Handy abgestrahlte Hochfrequenz detektiert und nach einer kurzen Verzögerung, um Fehlfunktionen auszuschließen, die Schaltfunktion ausgelöst.

Fernbedienung Handy

Es ist einer dieser „unseligen“ Herbst-Regentage, die Temperatur sinkt, die Feierabend-Laune beim Blick aus dem Bürofenster auch. Zu Hause lockt als Ausgleich die schönste Wellness-Zone – die Sauna. Aber bis die nach der Ankunft zu Hause aufgeheizt ist, winkt schon der Sandmann ...

Also muss eine Lösung her, die die Sauna-Heizung rechtzeitig startet. Oder die Kaffeemaschine, das Aussenlicht oder, oder ...

Dabei bietet sich natürlich das Handy, das man ja heute fast überall dabei hat, als Fernsteuerung an – oder womit wollen Sie von der Autobahn aus zu Hause anrufen?

Dass dabei auf der Gegenseite ebenfalls

ein Handy vorhanden sein muss, versteht sich. Es gibt nun sehr ausgefeilte und technisch voll ausgereizte Lösungen, wie man per Handy, etwa mit SMS oder bestimmten Tastenkombinationen, Schaltvorgänge auslösen kann. Diese doch recht teuren Lösungen, die meist eine eigene Handy-Engine als Kern der Schaltung oder eine PC-Anbindung erfordern, sollen uns hier

nicht beschäftigen. Denn wir wollen eine einfache, von jedem nachvollziehbare und preiswerte Lösung finden, um einfache Fernschaltvorgänge auslösen zu können. Dass die nicht etwa sicherheitsrelevant oder gefährbringend sein dürfen, versteht sich ob der Einfachheit der Lösung von selbst.

Wie gesagt, auf der Empfangsseite muss nur ein funktionierendes Handy vorhan-

Technische Daten: Handy-Fernschaltung

Spannungsversorgung:	9-V-Batterie/ext. 7 V bis 15 V DC
Stromaufnahme:	
Stand-by:	300 uA
Relais ein:	22 mA
Einschaltzeit:	1 s bis 10 s
Schaltausgang:	1 x Ein/max. 42 V DC/1 A
Abmessungen (Gehäuse):	115 x 64 x 28 mm

den sein. Das kann ein ausgemustertes Modell sein, es muss nur noch anrufbar sein, also über einen Vertrag oder, besser, über eine Prepaid-Karte laufen. Denn die anzurufende Nummer muss aktiv sein – ein längst ausgelaufener Vertrag lässt keinen Anruf mehr zu. Die beste Lösung ist also eine Prepaid-Karte, deren Nummer anderen am besten nicht bekannt ist, um Betriebsstörungen durch Anrufe Dritter zu vermeiden.

Wie funktioniert das Ganze? Es ist eigentlich simpel. Der Handy-Fernschalter reagiert auf die vom Handy abgestrahlte HF-Energie, wenn dieses angerufen wird und sich im Netz meldet. Moment, sagt jetzt der Eingeweihte, das Handy meldet sich doch ständig im Netz, solange es eingeschaltet ist. Man kann das sogar hören, solange sich das Handy nahe genug an einem HF-technisch etwas „offenen“ NF-Gerät befindet – sicher hat schon jeder mal das typische, etwa 1–2 Sekunden lange Geräusch im Fernsehen vernommen, wenn der Reporter vergessen hat, sein Handy auszuschalten ...

Um also zu vermeiden, dass die Schaltung auch bei der in Abständen kurz andauernden Netzsuche des Handys reagiert, muss das Handy länger als 10 Sekunden in einem Stück senden. Das tut es, wenn es angerufen wird und der Anrufer für diese Zeit noch nicht auflegt.

Ist also diese Sendezeit eingehalten, steuert der Handy-Fernschalter ein Schaltrelais an, das wiederum direkt oder indirekt die zu schaltenden Geräte aktiviert (oder auch deaktiviert). Ein kurzer Vorab-Blick auf das Schaltbild in Abbildung 1 zeigt, dass die Aufgabe mit relativ geringem Aufwand, dennoch ausgeklügelt, lösbar ist.

Da der Anruf hier nicht angenommen wird, kostet er übrigens auch nichts, wir haben also eine gebührenfreie Lösung!

Der Handy-Fernschalter arbeitet in beiden von Handys hierzulande genutzten Frequenzbereichen, also im 900-MHz-Band (D-Netz) ebenso wie im 1800-MHz-Band (E-Netz). Welche Netzbetreiberkarte in den beteiligten Handys steckt, ist egal. Lediglich eines ist noch zu beachten – die Mailbox-Funktion, die immer Kosten für den Anrufer verursacht, sollte am Empfangsgerät deaktiviert sein. Denn bei manchen Betreibern springt die teure Mailbox recht fix an ...

Und auch ein eventueller E-Mail-Empfang kann zu Fehlfunktionen führen, dieser muss also ebenfalls unterbunden werden. Wollen wir uns aber nun der Technik des Handy-Fernschalters zuwenden.

Schaltung

Dessen Schaltbild ist in Abbildung 1 dargestellt. Links oben ist die HF-Detek-

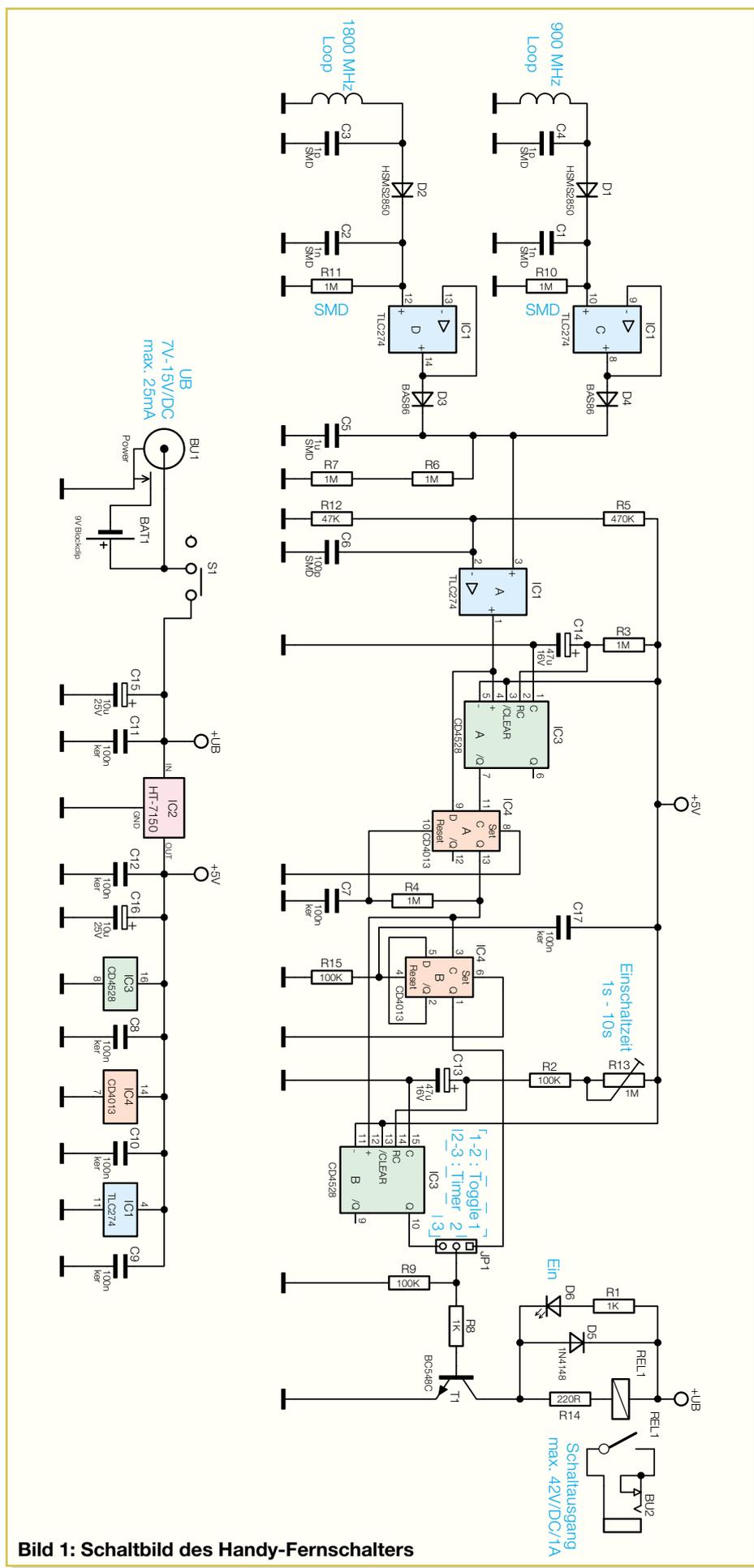
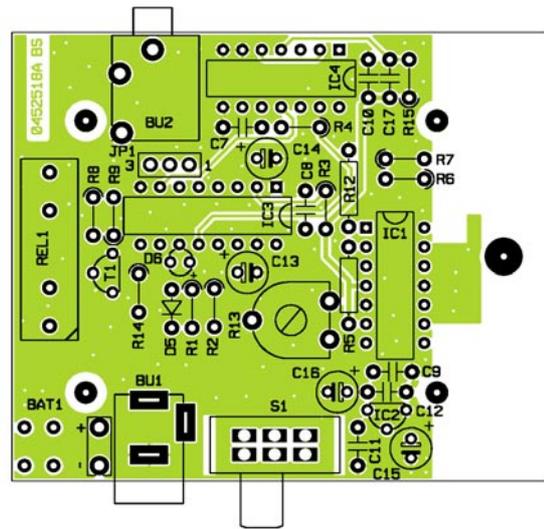
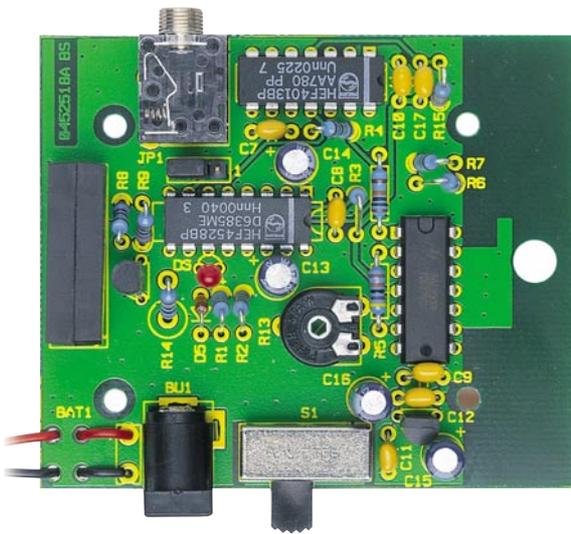
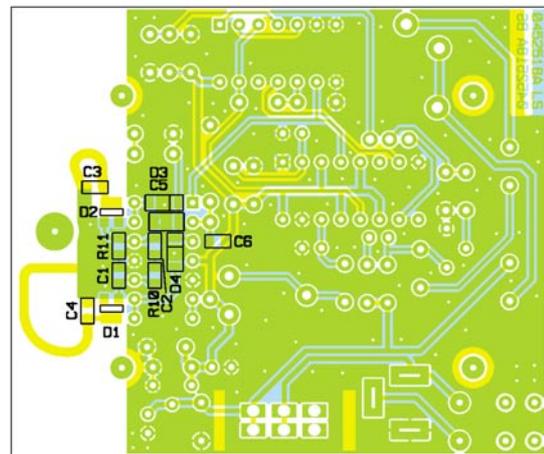
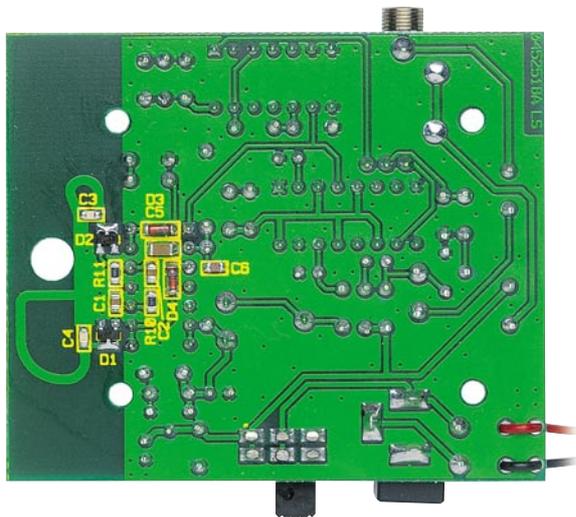


Bild 1: Schaltbild des Handy-Fernschalters



Ansicht der fertig bestückten Platine des Handy-Fernschalters mit zugehörigem Bestückungsdruck, oben von der Bestückungsseite, unten von der Lötseite



tor-Schaltung zu sehen, die aus zwei identisch aufgebauten Empfangsstufen besteht. Das Wort Empfangsstufe ist vielleicht etwas hoch gegriffen, denn im Prinzip handelt es sich hierbei um Schwingkreise mit nachgeschalteter Gleichrichtung, also um einen Geradeempfänger bzw. Detektor. Die Spule des Schwingkreises ist als Printspule ausgeführt und wirkt gleichzeitig auch als Antenne (Loop-Antenne). Daher entfällt hier jedes Spulenwickeln. Durch die Größe der Spule wird die Empfangsfrequenz bestimmt. Der im Schaltbild obere Schwingkreis ist hierdurch auf 900 MHz und der untere Schwingkreis auf 1800 MHz abgestimmt. Die beiden Kondensatoren C 4 und C 3 sind die dazugehörigen Schwingkreisfrequenzkapazitäten. Die Spitzenwertgleichrichtung der Hochfrequenz erfolgt mit den Dioden D 1 und D 2. Die so in Abhängigkeit vom HF-Pegel gewonnene Gleichspannung passiert dann die Impedanzwandler IC 1 C und IC 1 D. Mit den Dioden D 3 und D 4 werden die beiden Signale zusammengeführt. Ist die Gleich-

spannung am Kondensator C 5 hoch genug, d. h. die Feldstärke ausreichend, dann schaltet der als Komparator geschaltete Operationsverstärker IC 1 A am Ausgang auf High-Pegel. Die Schaltschwelle des Komparators wird mit dem Spannungsteiler R 5/R 12 festgelegt.

Das Monoflop IC 3 und das D-Flip-Flop IC 4 werten die Zeitdauer des High-Signals aus. Ein Schaltimpuls soll, wie in der Einleitung erwähnt, nur dann erzeugt werden, wenn das Handy länger als 10 Sekunden sendet. Hierzu wird zunächst das Monoflop durch den Low-High-Übergang vom Ausgang des Komparators getriggert (gestartet). Nach Ablauf der Verzögerungszeit des Monoflops, also nach den von C 14 und R 3 bestimmten 10 Sekunden, wechselt der \bar{Q} -Ausgang (Pin 7) von Low- auf High-Pegel. Mit diesem Signal wird der Clock-Eingang des D-Flip-Flops IC 4 A getaktet. Ist in diesem Moment das High-Signal vom Komparator (Pin 1) immer noch am D-Eingang (Pin 9) des Flip-Flops vorhanden, wird diese Information (High-

Pegel) am Ausgang Q (Pin 13) gespeichert. Durch den Widerstand R 4 und C 7 wird nach ca. 100 ms das Flip-Flop am Reset-Eingang Pin 4 zurückgesetzt. Mit diesem Schaltsignal wird zum einen das Toggle-Flip-Flop IC 4 B gesteuert und zum anderen das zweite Monoflop IC 3 B getriggert. Die Toggle-Funktion wird bei IC 4 B dadurch realisiert, dass der Ausgang /Q mit dem D-Eingang verbunden ist. Hierdurch ändert sich bei jedem Taktsignal der Ausgangspegel am Q-Ausgang (Pin 1). Die (Einschalt-)Zeit des Monoflops IC 3 B kann mit dem Trimmer R 13 in einem Bereich von 1 s bis 10 s variiert werden. Welches der beiden Signale, das Schaltsignal vom Toggle-Flip-Flop oder das vom Monoflop, zum Schalten des Relais verwendet wird, legt der Jumper JP1 fest. Mit T 1 wird das Reedrelais REL 1 angesteuert. Die parallel zum Relais liegende Leuchtdiode D 6 mit Vorwiderstand R 1 dient als optische Kontrolle des Schaltzustandes.

Die Spannungsversorgung kann wahlweise über eine 9-V-Batterie oder über ein

Steckernetzteil erfolgen. Letzteres wird an BU 1 angeschlossen. Beim Einstecken des Steckers in BU 1 wird die Batterie automatisch abgetrennt. Der Spannungsregler IC 2 stabilisiert die Eingangsspannung auf die Betriebsspannung der Schaltung von 5 V.

Nachbau

Der Nachbau erfolgt auf einer doppelseitigen Platine mit den Abmessungen 60 x 70 mm. Die Schaltung ist im Wesentlichen mit bedrahteten Bauteilen aufgebaut. Lediglich im HF-Bereich der Schaltung ist aufgrund der hohen zu verarbeitenden Frequenzen der Einsatz von SMD-Bauteilen unumgänglich.

Die Bestückungsarbeiten werden anhand der Stückliste und des Bestückungsplans durchgeführt, eine gute Hilfe stellen auch die Platinenfotos dar.

Als Erstes werden die SMD-Bauteile bestückt, die sich auf der Platinenunterseite befinden. Zum Verlöten der SMD-Bauteile ist ein LötKolben mit sehr schlanker Spitze notwendig. Außerdem sollte man über eine feine Pinzette sowie SMD-Lötzinn verfügen. Wer noch nicht allzu viel Erfahrung im Umgang mit SMD-Bauelementen besitzt, findet auf unseren Internet-Seiten unter:

www.elv-downloads.de/downloads/journal/smd-anleitung.pdf

zahlreiche praxiserprobte Tipps und Anleitungen.

Die SMD-Bauteile sind an der entsprechend gekennzeichneten Stelle auf der Platine mit einer Pinzette zu fixieren, und es ist zuerst nur ein Anschlusspin anzulöten. Nach Kontrolle der korrekten Position kann der zweite Anschluss, unter Zugabe von nicht zu viel Lötzinn, verlötet werden. Bei den Dioden ist die polrichtige Bestückung zu beachten, sie sind an der Katode mit einem Farbring gekennzeichnet, der mit der entsprechenden Markierung im Bestückungsdruck übereinstimmen muss.

Im nächsten Arbeitsschritt erfolgt das Einsetzen der bedrahteten Bauteile auf der Platinenoberseite, beginnend mit den niedrigen Bauteilen (Widerstände, Dioden usw.), gefolgt von den höheren bzw. mechanischen Bauteilen. Entsprechend dem Rastermaß sind die Bauteile abzuwinkeln und anschließend in die dafür vorgesehenen Bohrungen zu stecken. Auf der Platinenunterseite werden die Anschlüsse verlötet und überstehende Drahtenden mit einem Seitenschneider abgeschnitten, ohne die Lötstelle dabei zu beschädigen.

Bei den Halbleitern sowie den Elkos ist unbedingt auf die richtige Einbaulage bzw. Polung zu achten. Die Elkos sind am Mi-

nuspol gekennzeichnet, die ICs am Pin 1 mit einer Kerbe, die Dioden an der Katode mit einem Farbring, und die Einbaulage des Transistors ergibt sich aus der Lage der Bohrlöcher.

Eine gute Hilfestellung gibt auch das Platinenfoto. Bei der LED D 6 bezeichnet der etwas längere Anschluss die Anode (+). Die Gesamthöhe der LED (Abstand zwischen LED-Oberkante und Platine) muss 18 mm betragen.

Zum Schluss erfolgt das Einsetzen des Schiebeschalters, des Trimmers R 13, der beiden Buchsen BU 1 und BU 2 und des Relais REL 1. Die Anschlusskabel vom Batterie-Clip werden zur Zugentlastung vor dem Verlöten durch die Bohrungen in der Platine geführt (siehe Platinenfoto). Dabei gilt folgende farbliche Zuordnung: rotes Kabel an (+) und schwarzes Kabel an (-).

Nun folgt der Einbau der Platine in das Gehäuse. Die Platine wird mit vier Knippingschrauben in der Gehäuseunterschale befestigt. Die Gehäuseoberschale ist nun mit den beiliegenden Gehäuseschrauben mit der Unterschale zusammenzuschrauben. Dabei ist zu kontrollieren, dass die Leuchtdiode ebenso wie die Buchsen für Netzteil und Relais-Anschluss sauber in die dafür vorgesehenen Aussparungen fassen.

Anschließend wird ein selbstklebendes Stück Schaumstoff in das Batteriefach geklebt, das einen festen Sitz der Batterie gewährleistet.

Zum Schluss steckt man die Poti-Achse durch die Bohrung im Gehäuseoberteil, bis diese im Trimmer einrastet.

Nach dem Einlegen der 9-V-Blockbatterie oder (für längeren Betrieb zu empfehlen) dem Anschluss eines Netzteils (7–15 VDC/mind. 25 mA) ist das Gerät betriebsbereit.

Inbetriebnahme

Mit Hilfe des Jumpers JP 1 kann die Betriebsart festgelegt werden. Ist der Jumper auf „1-2“ gesteckt, arbeitet die Schaltung im Toggle-Betrieb, d. h. nach jedem Schaltimpuls ändert das Relais seinen Schaltzustand. Somit lässt sich z. B. ein Gerät oder eine Funktion mit einem Schaltimpuls einschalten und mit dem darauf folgenden wieder ausschalten usw.

Brückt man den Jumper auf „2-3“, so wird bei jedem Schaltimpuls das Relais für eine bestimmte Zeit eingeschaltet. Die Einschaltzeit ist mit dem Trimmer R 13 in einem Bereich von 1 s bis 10 s einstellbar.

Für einen einwandfreien Betrieb sollte sich der Handy-Fernschalter in unmittelbarer Nähe des Handys befinden (Abstand max. 10 cm), da die Reichweite der einfachen Detektorschaltung aus gutem Grund begrenzt ist, um Störungen weitgehend zu eliminieren.

Stückliste: Handy-Fernschalter

Widerstände:

220 Ω	.....	R14
1 kΩ	.....	R1, R8
47 kΩ	.....	R12
100 kΩ	.....	R2, R9, R15
470 kΩ	.....	R5
1 MΩ/SMD	.....	R10, R11
1 MΩ	.....	R3, R4, R6, R7
PT10 für Sechskantachse, liegend, 1 MΩ	.....	R13

Kondensatoren:

1 pF/SMD	.....	C3, C4
100 pF/SMD	.....	C6
1 nF/SMD	.....	C1, C2
100 nF/ker	.....	C7–C12, C17
1 µF/SMD/1206	.....	C5
10 µF/25 V	.....	C15, C16
47 µF/16 V	.....	C13, C14

Halbleiter:

TLC274	.....	IC1
HT7150	.....	IC2
CD4528	.....	IC3
CD4013/Philips	.....	IC4
BC548C	.....	T1
HSMS2850/SMD	.....	D1, D2
BAS86/SMD	.....	D3, D4
1N4148	.....	D5
LED, 3 mm, Rot	.....	D6

Sonstiges:

Hohlsteckerbuchse, 2,1 mm, print	.....	BU1
Klinkenbuchse, 3,5 mm, mono, print	.....	BU2
Schiebeschalter, 2 x um, winkelprint	.....	S1
Inline-Reed-Relais, 1 x ein	.....	REL1
9-V-Batterie-Clip	.....	BAT1
Stiftleiste, 1 x 3-polig, gerade, print	.....	JP1
1 Jumper	.....	JP1
1 Poti-Steckachse	.....
4 Kunststoffschrauben, 2,2 x 5 mm	.....

Will man größere (und netzbetriebene) Lasten schalten, ist ein zusätzliches Leistungsrelais erforderlich. Hierbei sind die gängigen VDE-Bestimmungen zu beachten. Diese Arbeiten sollten nur von Personen ausgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befähigt sind.

Auch ein Funksender des FS20-Systems ist durch den Relaiskontakt aktivierbar, etwa das 2-/4-Kanal-Schaltmodul oder der FS20 S4U. So kann man sich sehr einfach in das umfassende FS20-Haussteuerungssystem „einklinken“, das nun jede denkbare Steueraufgabe im Haus realisierbar macht. 