



# Funkschalter

**Als weitere Anwendung für das ELV-HF-Datenübertragungssystem werden in diesem Artikel Funkschalter vorgestellt, die vielfältige Schaltaufgaben ausführen können und individuell einsetzbar sind.**

## Allgemeines

Steuern Sie die Beleuchtung Ihres Wohnzimmers bequem vom Fernsehsessel aus, schalten Sie Ihre Gartenbeleuchtung ein oder aus, nehmen Sie die Bedienung Ihres Garagentors drahtlos per Tastendruck vor, oder schalten Sie Ihre Kaffeemaschine morgens vom Bett aus ein. Überall dort, wo Bedienungskomfort ohne aufwendige Verkabelung gefordert ist, bietet sich der Einsatz der ELV-Funkschalter an.

Durch den 9-Bit-Trinär-Sicherheitscode sind 19.683 verschiedene Codierungen einstellbar, wodurch das System eine hohe Sicherheit vor unbefugter Benutzung gewährleistet.

Die Ansteuerung der Funkschalter erfolgt wahlweise mit dem ELV-5-Kanal-Handsender, der durch seine geringen Abmessungen problemlos als Schlüsselbundanhänger fungieren kann oder aber mit dem im „ELVjournal“ 2/95 vorgestellten Sende-Modul mit vorgeschaltetem 5-Kanal-Encoder („ELVjournal“ 3/95). Die beiden letztgenannten Miniaturbausteine (Sender und Encoder) sind zum Einbau in die verschiedensten Gerätesysteme geeignet, während in dem erstgenannten 5-Kanal-Handsender mit bereits integriertem Encoder eine besonders flexible Fernbedienung möglich ist.

Auf der Empfängerseite stehen 3 Funkschalterversionen zur Verfügung, die alle mit dem entsprechenden Empfänger mit nachgeschaltetem Decoder (passend zum Encoder im Sender) und entsprechender Schaltstufe ausgestattet sind:

### FS 433-A

Für den universellen Einsatz im Haushalt, z.B. zum Schalten von Lampen, Audio- und Videogeräten, Lüftern usw. ist die Empfängerausführung im Stecker-Steckdosegehäuse optimal geeignet. Der Schalterempfänger wird dazu einfach in die Steckdose gesteckt und der fernzuschaltende Verbraucher mit der im Empfängergehäuse integrierten Steckdose verbunden.

### Technische Daten: Funkschalter FS 433-A, FS 433-B, FS 433-C

#### Stromaufnahme:

6,5 mA (Leerlauf)  
10 mA (1 Relais aktiv)  
13 mA (2 Relais aktiv)

#### Reichweite:

typ. 50 m (10 m bis 100 m je nach baulichen Gegebenheiten)

#### Schaltbelastung:

max. 5 A pro Kontakt

#### Codierung:

19.683 verschiedene Möglichkeiten

### FS 433-B

### FS 433-C

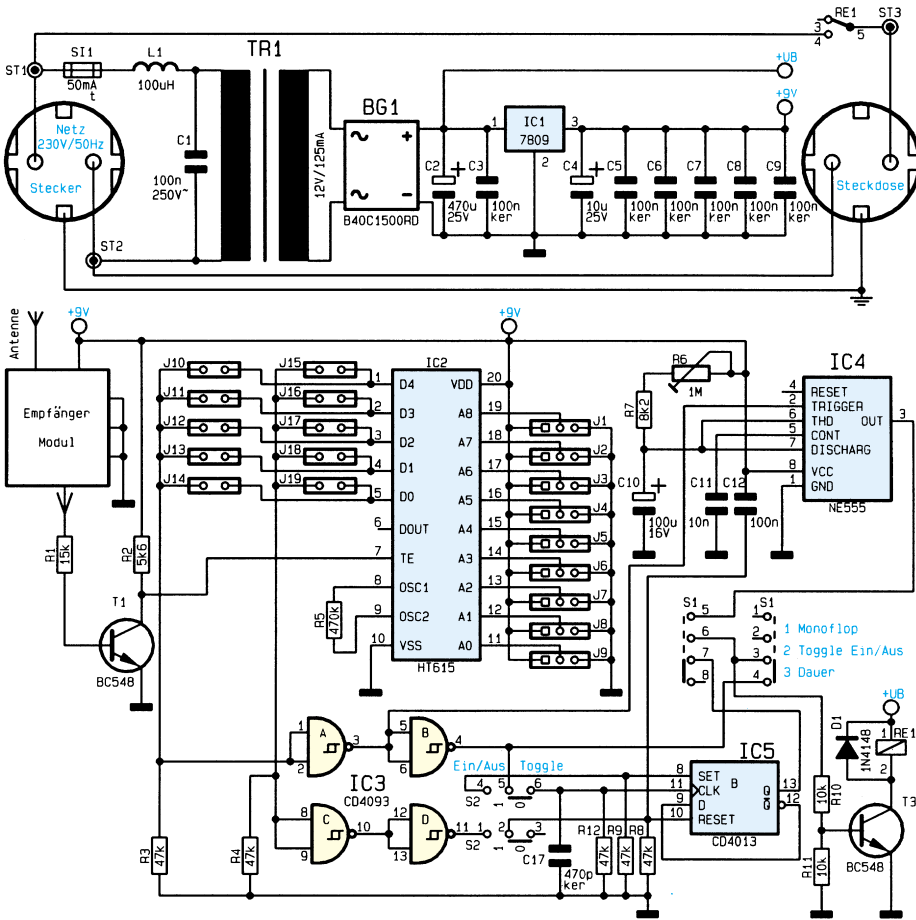
Die Empfängerversionen im Wandgehäuse bieten sich besonders dort an, wo stationäre Einrichtungen, wie z.B. Garagentore, Pumpen, Gartenbeleuchtungen o.ä. fernzuschalten sind. Hier stehen ein (FS 433-B) oder zwei (FS 433-C) potentialfreie Relaiskontakte (1xum) zur Verfügung.

Die Kontakte sind sowohl für Niederspannungsaufgaben (bis 5 A belastbar) einsetzbar als auch zum Schalten der 230V-Netzwechselspannung.

Jeder Funkschalter kann in 4 verschiedenen Betriebsmodi betrieben werden:

- Die Schaltfunktion „Dauer“ hält den Schaltkontakt für die Zeit der Senderbetätigung geschlossen.
- Toggle schaltet beim ersten Drücken der Sendertaste ein, beim zweiten Drücken wieder aus, usw.
- Die Timer-Schaltfunktion hält den Schaltkontakt für eine Dauer von 1 bis 140 Sek. geschlossen (nicht retriggerbar).
- Die Funktion Ein/Aus belegt 2 Senderkanäle. Ein Kanal schaltet nur ein, der andere nur aus.

Die 4 verschiedenen Schaltfunktionen sind auf der Platine der Funkschalter problemlos auch für den Laien per Schieberegler vorwählbar. Die 9-Bit-Trinärkodierung muß der des Handsenders entsprechen und ist ebenfalls leicht mit Hilfe von



Jumpfern einstellbar. Darüber hinaus ist die Kanalzuordnung frei über Jumper wählbar. Die Spannungsversorgung der kompletten Einheit erfolgt direkt aus dem 230V-Netz.

**Schaltung**

Die Schaltungen der verschiedenen Versionen sind in weiten Teilbereichen ähnlich. Aus Gründen der besseren Übersicht nehmen wir die Beschreibung jedoch separat vor:

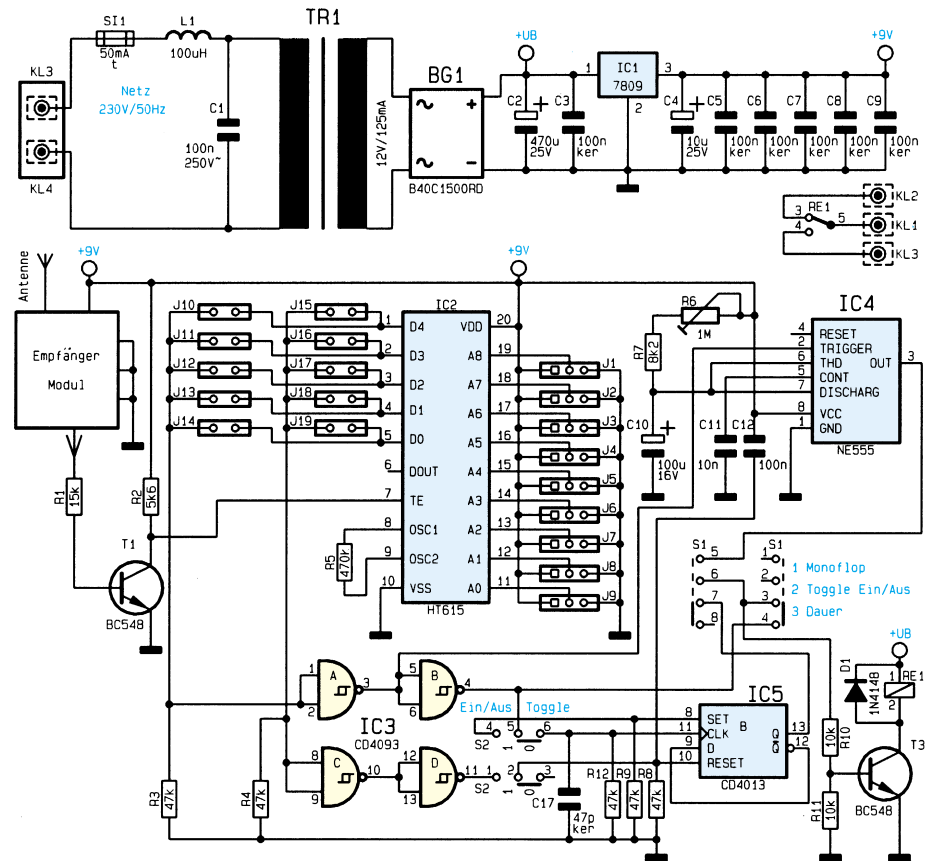
**FS 433-A**

Die Schaltungsbeschreibung beginnt mit dem Funkschalter FS 433-A im Stecker-Steckdosengehäuse. Bei den 3 verfügbaren Modellen ist die Auswerteschaltung identisch aufgebaut, so daß es ausreicht, die Funktion am FS 433-A zu erläutern. Abbildung 1 zeigt das Schaltbild.

Zentrales Bauelement stellt der Decoder-Baustein HT 615 dar, der das mittels der mit T 1 realisierten Pegelanpassungsstufe aufbereitete Empfangssignal an Pin 7 erhält.

Wird aufgrund einer Tasterbetätigung

**Bild 1: Schaltbild FS 433-A**



**Bild 2: Schaltbild FS 433-B**

am Handsender ein Kanal decodiert, nimmt der entsprechende Datenausgang (D 0 - D 4) des Decoderbausteins High-Pegel an. Dazu muß die mit Hilfe der Jumper J 1 - J 9 eingestellte Codierung der des Handsenders entsprechen.

Die Kanalzuordnung nehmen die Jumper J 10 - J 19 vor. Dabei ist zwischen Hauptkanal und Nebkanal zu unterscheiden. Der Hauptkanal steht für die Schaltfunktionen Dauer, Toggle und Timer zur Verfügung. Soll eine dieser Funktionen verwendet werden, so ist mit den Jumpfern J 10 - J 14 der gewünschte Kanal zuzuordnen.

Der Nebkanal wird nur für den Fall benötigt, daß die Schaltfunktion „Ein/Aus“ mit 2 getrennten Kanälen erfolgen soll. Dabei ordnet man dem Hauptkanal die Einschaltfunktion zu, während der Nebkanal zum Ausschalten dient. Diese Anwendung ist immer dann sinnvoll, wenn ohne direkte Sichtverbindung zu dem zu bedienenden Gerät ein eindeutiger Schaltzustand fernsteuerbar sein soll.

Der Widerstand R 5 bestimmt die Oszillatorfrequenz des HT615 und besitzt den gleichen Wert wie der entsprechende Widerstand im Handsender. Die 4 Gatter von IC 3 des Typs CD4093 bereiten das durch die Jumper gewählte Signal auf und stellen es gleichzeitig invertiert zur Verfügung.

Für die Schaltfunktion **Dauer** gelangt das Signal direkt von Pin 4 von IC 3 über den Schiebeschalter S 1 zur Transistorstufe T 3 und steuert diese während der Tasterbetätigung durch.

Kommen wir als nächstes zur Beschreibung der **Toggle**-Funktion: IC 5 B ist durch die Rückkopplung von Pin 12 nach Pin 9 als T-Flip-Flop geschaltet und wechselt bei jeder positiven Taktflanke seinen Schaltzustand. Über S 2 gelangt das Ausgangssignal von IC 3 (Pin 4) direkt zum Clock-Eingang Pin 11. S 1 wählt bei Mittelstellung das Ausgangssignal von IC 5 (Pin 13) aus und führt es der Transistorstufe T 3 zu.

Die **Timer**-Funktion ist mit IC 4 des Typs NE555 realisiert. Zum Triggern wird eine negative Flanke an Pin 2 benötigt, die durch die Invertierung mittels des Gatters IC 3 A gewonnen wird. Über R 6 kann eine Haltezeit im Bereich von 1 Sek. bis 140 Sek. eingestellt werden. In der Stellung Mono-Flop führt S 1 der Transistorstufe T 3 das entsprechende Signal zu.

Zur Ausführung der Funktion „Ein/Aus“ ist die Beschaltung von IC 5 so ausgelegt, daß die Signale an den Eingängen Set und Reset dominieren. Somit kann das Flip-Flop durch den Hauptkanal über die Gatter IC 3 A und B gesetzt und mit Hilfe des Nebenchans über die Gatter IC 3 C und D zurückgesetzt werden.

Damit ist die Beschreibung des Signalbewertungsteils so weit abgeschlossen, und wir wenden uns im nächsten Schritt dem Netzteil zu.

Von ST 1 und ST 2 gelangt die Netzwechselspannung über die Sicherung SI 1 und L 1 zum Trafo TR 1. L 1 und C 1 bilden dabei eine Filterschaltung, die Störsignale seitens des Versorgungsnetzes unterdrückt.

Der Festspannungsregler IC 1 stabilisiert die Versorgungsspannung für den Signalauswerteteil auf 9 V. Die unstabilierte Versorgungsspannung steht für das Schalten des Relais zur Verfügung. Der Relaiskontakt von RE 1 schaltet die an die integrierte Steckdose angeschlossene Last.

### FS 433-B

Die Auswerteschaltung und das Netzteil dieser Version sind mit der vorstehend beschriebenen Stecker-Steckdosen-Version identisch, so daß wir an dieser Stelle lediglich den vergleichsweise kleinen Unterschied betrachten (Abbildung 2).

An KL 3 und KL 4 wird das 230V-Wechselspannungsnetz angeschlossen, der Schaltkontakt 1 zum steht an den Klemmen KL 1 bis KL 3 zur Verfügung.

### FS 433-C

In Abbildung 3 ist das Schaltbild des Funkschalters FS 433-C dargestellt. Der einzige Unterschied zu den bisher vorgestellten Versionen besteht darin, daß die Auswerteschaltung zweifach vorhanden ist und somit zwei voneinander unabhängige Relais zur Verfügung stehen. Die Zuord-

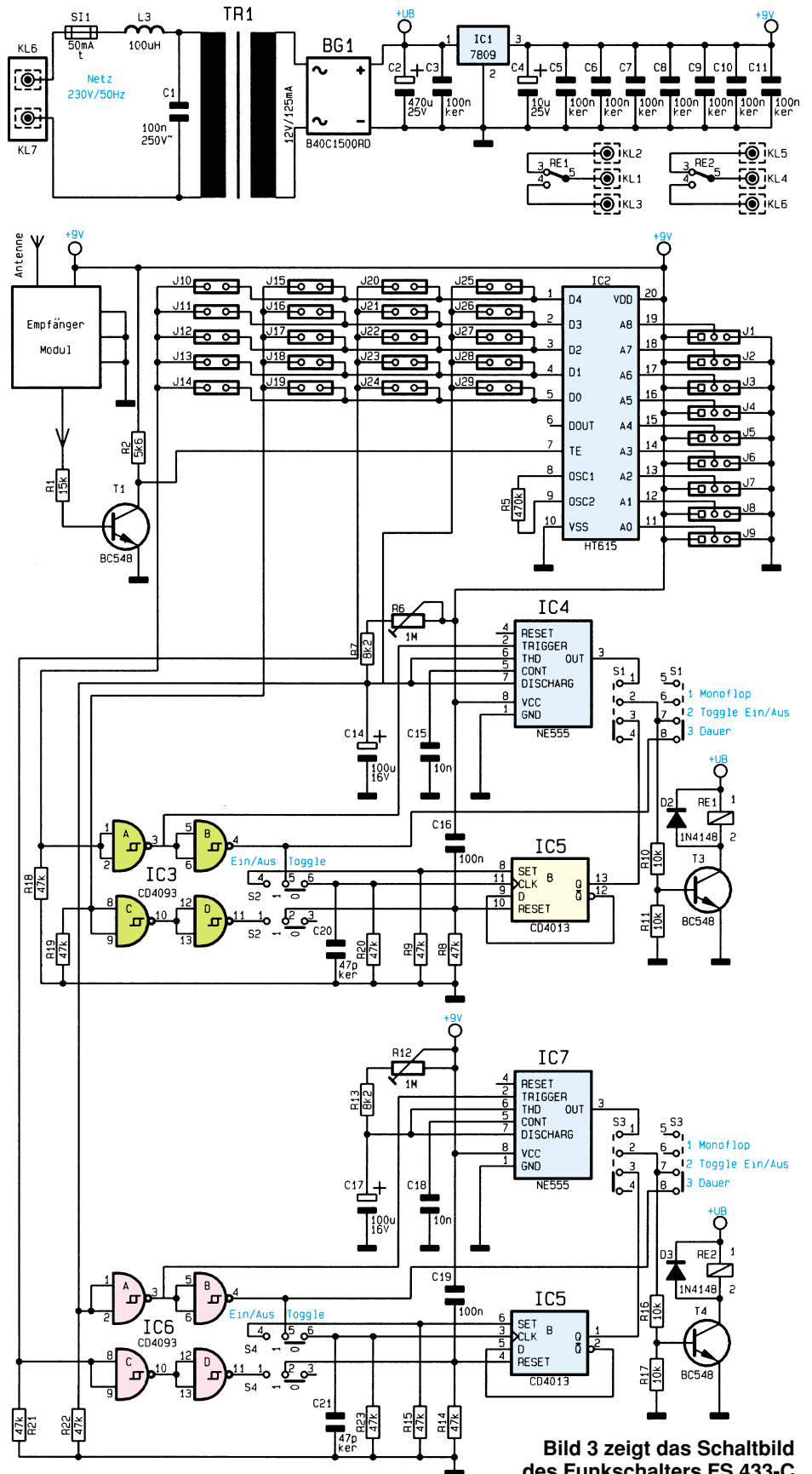


Bild 3 zeigt das Schaltbild des Funkschalters FS 433-C

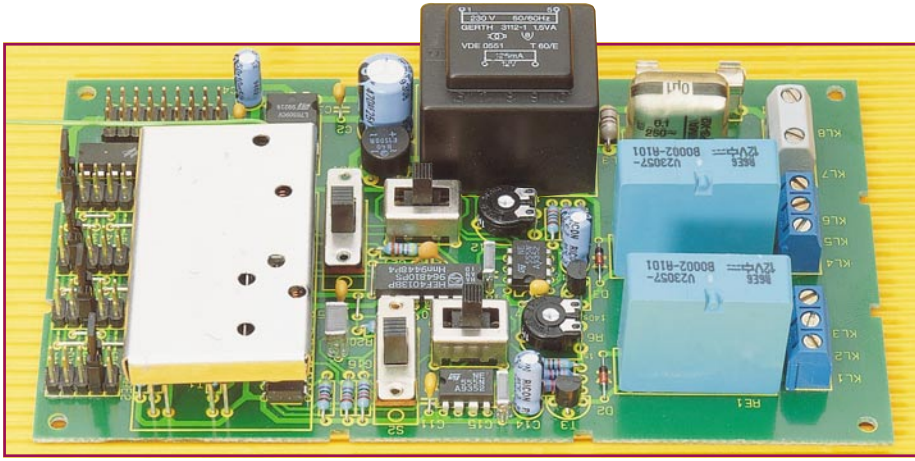
nung Jumper-Relais sieht folgendermaßen aus:

- JU 10 - JU 14 Hauptkanal Relais 1
- JU 15 - JU 19 Nebenchanel Relais 1
- JU 25 - JU 29 Hauptkanal Relais 2
- JU 20 - JU 24 Nebenchanel Relais 2

### Nachbau

In der praktischen Ausführung der Funkschalter liegen die Unterschiede im wesentlichen zwischen der Version im Stec





In Bild 4 ist der fertig aufgebaute FS433-C mit eingebautem Funkempfänger zu sehen

ker-Steckdosengehäuse sowie in den Wandgehäuse-Versionen, so daß hier eine weitgehend separate Beschreibung erforderlich ist.

**FS 433-A**

Bei der Beschreibung des Nachbaus beginnen wir zunächst wieder mit dem Stecker-Steckdosengehäuse.

Im ersten Arbeitsschritt sind die Plati

**Stückliste:  
Funkschalter FS 433-A**

**Widerstände:**

- 5,6kΩ ..... R2
- 8,2kΩ ..... R7
- 10kΩ ..... R10, R11
- 15kΩ ..... R1
- 47kΩ ..... R3, R4, R8, R9, R12
- 470kΩ ..... R5
- PT10, liegend, 1MΩ ..... R6

**Kondensatoren:**

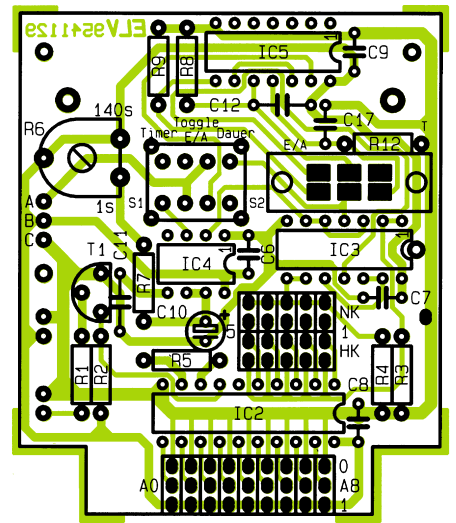
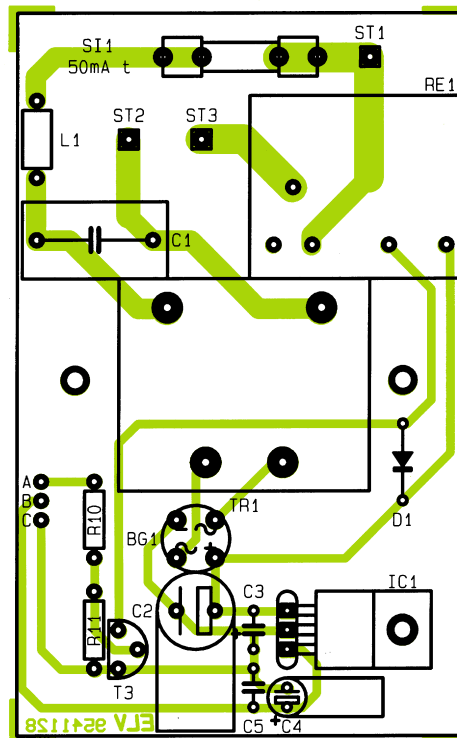
- 470pF/ker ..... C17
- 10nF ..... C11
- 100nF ..... C12
- 100nF/250V~ ..... C1
- 100nF/ker ..... C3, C5-C9
- 10µF/25V ..... C3
- 100µF/16V ..... C10
- 470µF/25V ..... C2

**Halbleiter:**

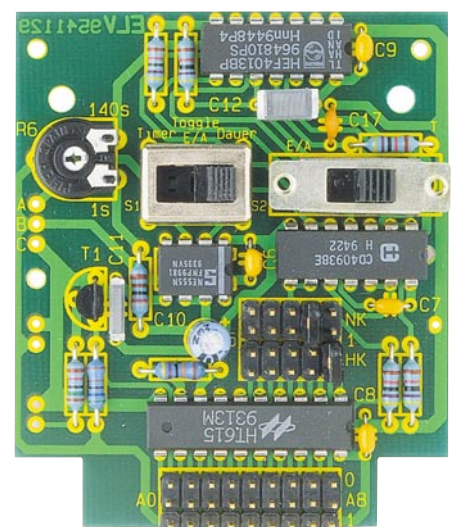
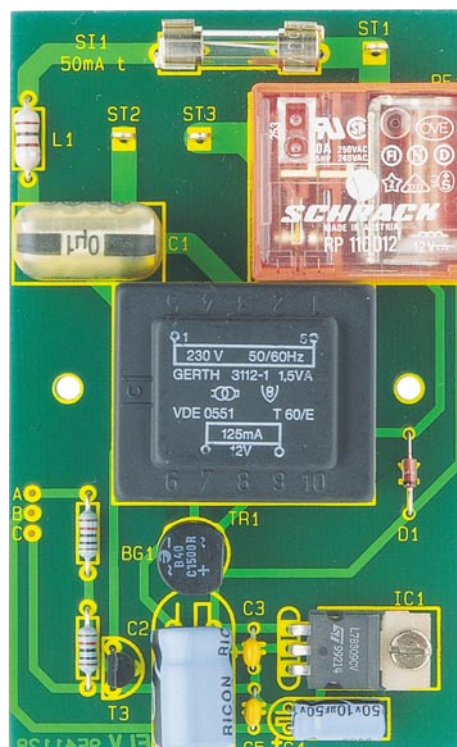
- 7809 ..... IC1
- HT615 ..... IC2
- CD4093 ..... IC3
- NE555 ..... IC4
- CD4013 ..... IC5
- BC548 ..... T1, T3
- 1N4148 ..... D1
- B40C1500RD ..... BG1

**Sonstiges:**

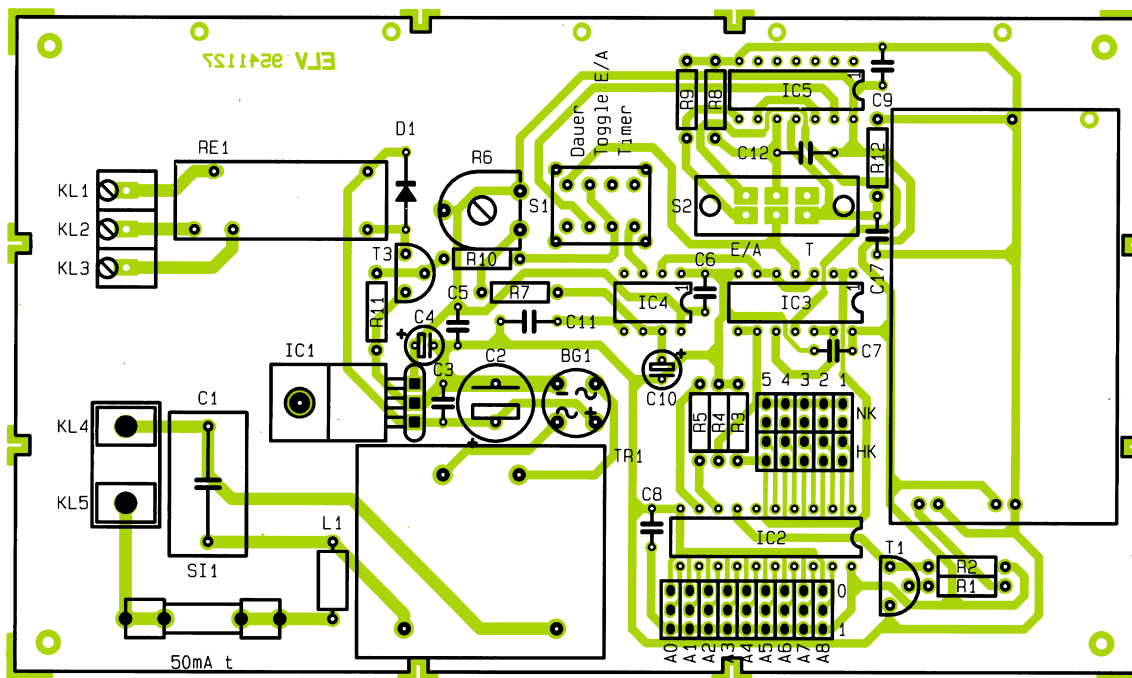
- Drossel, 100µH ..... L1
- Trafo, 12V/125mA ..... TR1
- Sicherung, 50mA, träge ..... S11
- Kartenrelais, liegend, 1xum, 12V ..... RE1
- Print-Schiebeschalter, 3 Stellungen..S1
- Print-Schiebeschalter, 2 Stellungen..S2
- 1 Stiftleiste, 9polig, 2reihig
- 1 Stiftleiste, 9polig, 1reihig
- 2 Stiftleisten, 5polig, 2reihig
- 11 Codierbrücken, (Jumper)
- 1 Sicherungshalter, 2teilig
- 3 Lötstifte mit Lötöse
- 15cm Schaltdraht, 0,22mm<sup>2</sup>
- 18cm Schaltdraht, 1,5mm<sup>2</sup>, blau
- 16cm Schaltdraht, 1,5mm<sup>2</sup>, schwarz
- 1 Empfängermodul
- 1 Stecker-Steckdosengehäuse, bedruckt und gebohrt



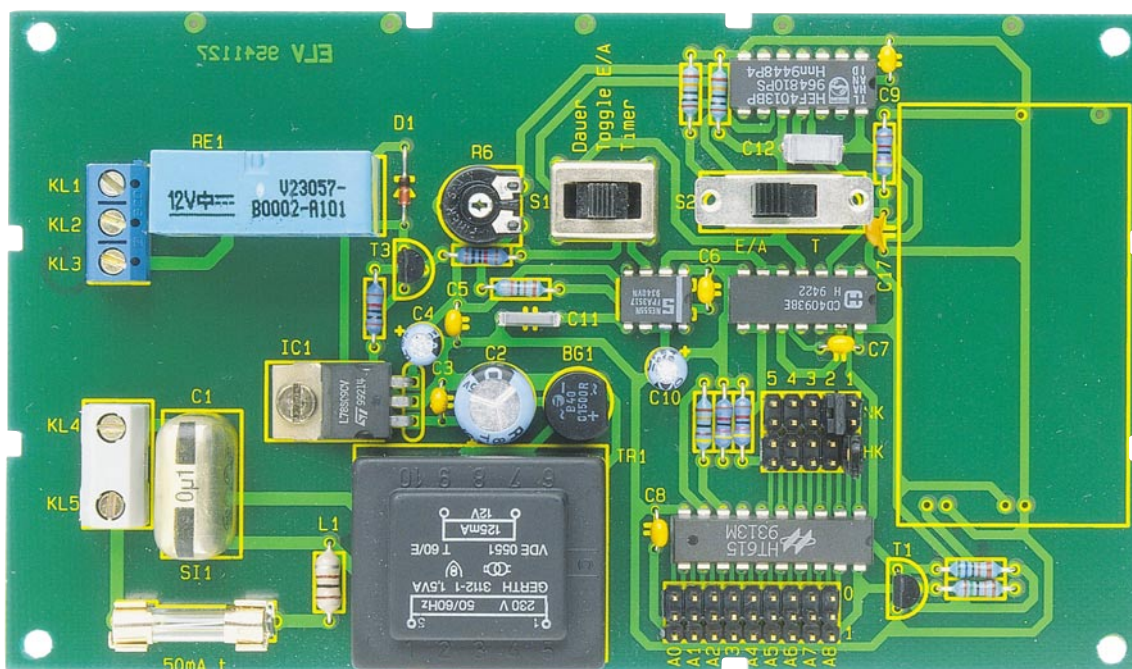
Bestückungspläne der Platinen des FS 433-A



Fertig aufgebaute Platinen des FS 433-A



Bestückungsplan  
des FS 433-B



Komplett  
aufgebaute Platine  
des FS 433-B

### Stückliste: Funkschalter FS 433-B

#### Widerstände:

|                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| 5,6kΩ              | R2                  |
| 8,2kΩ              | R7                  |
| 10kΩ               | R10, R11            |
| 15kΩ               | R1                  |
| 47kΩ               | R3, R4, R8, R9, R12 |
| 470kΩ              | R5                  |
| PT10, liegend, 1MΩ | R6                  |

#### Kondensatoren:

|             |           |
|-------------|-----------|
| 47pF/ker    | C17       |
| 10nF        | C11       |
| 100nF/250V~ | C1        |
| 100nF       | C12       |
| 100nF/ker   | C3, C5-C9 |
| 10µF/25V    | C4        |
| 100µF/16V   | C10       |

|           |    |
|-----------|----|
| 470µF/25V | C2 |
|-----------|----|

#### Halbleiter:

|            |        |
|------------|--------|
| 7809       | IC1    |
| HT615      | IC2    |
| CD4093     | IC3    |
| NE555      | IC4    |
| CD4013     | IC5    |
| BC548      | T1, T3 |
| 1N4148     | D1     |
| B40C1500RD | BG1    |

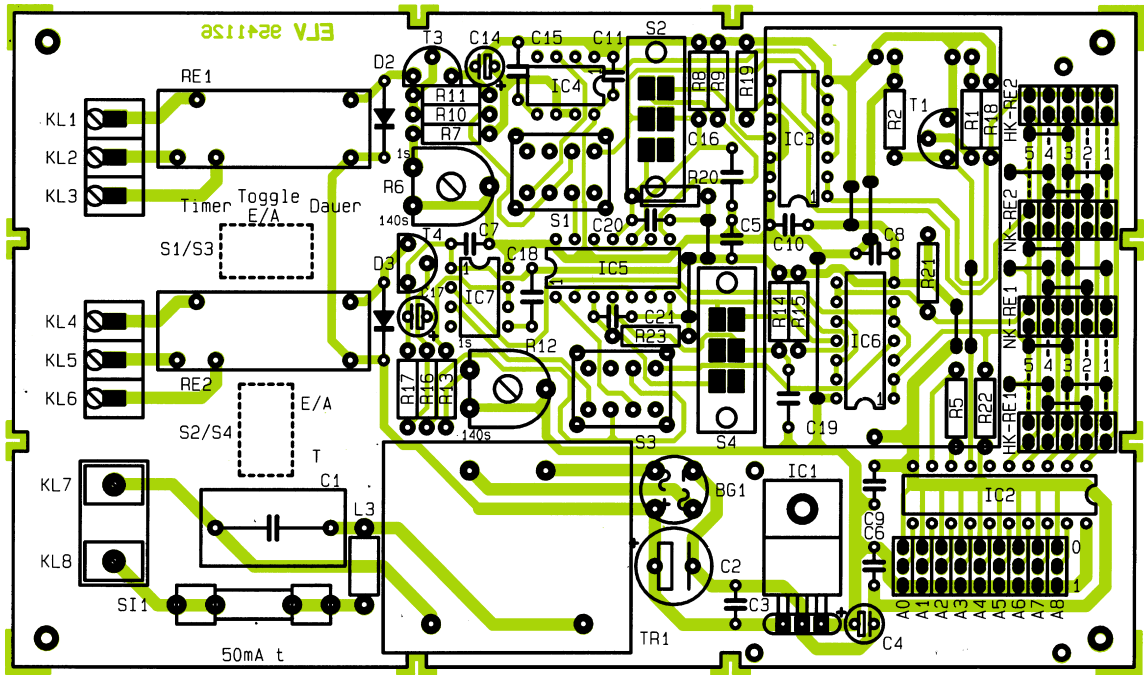
#### Sonstiges:

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Trafo, 12V/125mA                    | TR1 |
| Drossel, 100µH                      | L1  |
| Sicherung, 50mA, träge              | SI1 |
| Print-Schiebeschalter, 3 Stellungen | S1  |

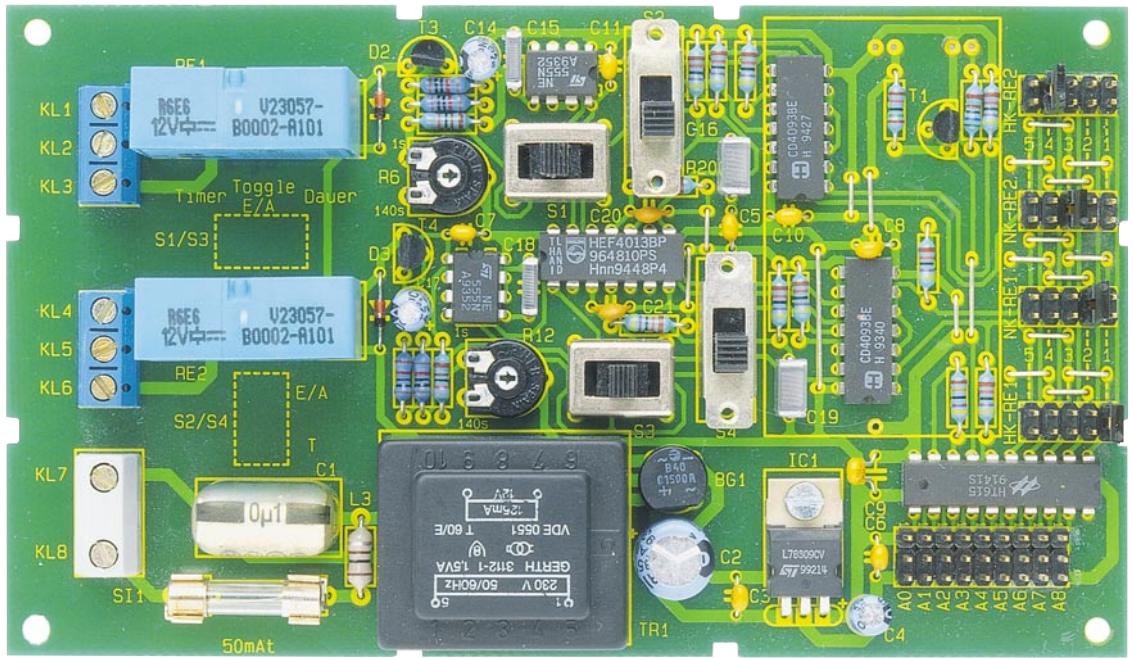
|  |     |
|--|-----|
| Print-Schiebeschalter,<br>2 Stellungen     | S2  |
| Kartenrelais, stehend, 1xum,<br>12V        | RE1 |
| 1 Empfängermodul                           |     |
| 1 Schraubklemmleiste,<br>3polig (KL1-KL3)  |     |
| 1 Schraubklemmleiste,<br>2polig (KL4, KL5) |     |
| 1 Zylinderkopfschraube, M3 x 6mm           |     |
| 1 Mutter, M3                               |     |
| 1 Sicherungshalter, 2teilig                |     |
| 1 Stiftleiste, 9polig, 2reihig, gerade     |     |
| 1 Stiftleiste, 9polig, 1reihig, gerade     |     |
| 2 Stiftleisten, 5polig, 2reihig, gerade    |     |
| 11 Codierbrücken (Jumper)                  |     |
| 1 Wandgehäuse, bedruckt und gebohrt        |     |



Diese Abbildung zeigt den Bestückungsdruck des Funkschalters FS 433-C



Fertig aufgebauter Funkschalter FS 433-C



### Stückliste: Funkschalter FS 433-C

**Widerstände:**

- 5,6kΩ ..... R2
- 8,2kΩ ..... R7, R13
- 10kΩ ..... R10, R11, R16, R17
- 15kΩ ..... R1
- 47kΩ ..... R8, R9, R18-R20, R14, R15, R21-R23
- 470kΩ ..... R5
- PT10, liegend, 1MΩ ..... R6, R12

**Kondensatoren:**

- 47pF/ker ..... C20, C21
- 10nF ..... C15, C18
- 100nF/250V~ ..... C1
- 100nF/ker ..... C3, C5-C11
- 100nF ..... C16, C19
- 10µF/25V ..... C4
- 100µF/16V ..... C14, C17

- 470µF/25V ..... C2

**Halbleiter:**

- 7809 ..... IC1
- HT615 ..... IC2
- CD4093 ..... IC3, IC6
- NE555 ..... IC4, IC7
- CD4013 ..... IC5
- BC548 ..... T1, T3, T4
- 1N4148 ..... D2, D3
- B40C1500RD ..... BG1

**Sonstiges:**

- Drossel, 100µH ..... L3
- Kartenrelais, stehend, 1xum, 12V ..... RE1, RE2
- Sicherung, 50mA, träge ..... SI1
- Trafo, 12V/125mA ..... TR1

- Print-Schiebeschalter, 3 Stellungen ..... S1, S3
- Print-Schiebeschalter, 2 Stellungen ..... S2, S4
- 1 Sicherungshalter, 2teilig
- 13 Codierbrücken (Jumper)
- 1 Schraubklemmleiste, 2polig, (KL6, KL7)
- 2 Schraubklemmleisten, 3polig, (KL1-KL6)
- 4 Stiftleisten, 5polig, 2reihig, gerade
- 1 Stiftleiste, 9polig, 2reihig, gerade
- 1 Stiftleiste, 9polig, 1reihig, gerade
- 1 Zylinderkopfschraube, M3 x 6mm
- 1 Mutter, M3
- 1 Empfängermodul
- 1 Wandgehäuse, bedruckt und gebohrt

nen in gewohnter Weise gemäß Bestückungsplan, Platinenfotos sowie Stückliste zu bestücken. Man beginnt mit den passiven Bauelementen wie Widerstände, Kondensatoren und Dioden. Nach dem Verlöten sind die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider zu kürzen, ohne die Lötstellen selbst dabei zu beschädigen.

Im Anschluß daran werden die Elkos bestückt, wobei die richtige Polung zu beachten ist. C 2 und C 4 werden liegend eingebaut. Zuletzt sind jetzt noch die übrigen Bauelemente wie Transistoren, ICs (richtige Position beachten), Schalter und Stiftleisten einzusetzen und zu verlöten.

Nachdem die beiden Platinen vollständig bestückt sind, erfolgt die Verbindung beider mittels der beiliegenden Schallitze mit jeweils 5 cm langen Abschnitten. Dabei sind die auf beiden Platinen im Bestückungsdruck mit a, b und c gekennzeichneten Lötflächen miteinander zu verbinden.

Jetzt wird das ELV-Empfängermodul von unten unter die obere Platine gesetzt und ebenfalls von unten verlötet. Der Abstand zwischen Gehäuseunterseite und Platinenoberfläche sollte 9 mm betragen.

Bevor der Einbau der Platinen erfolgt, ist das Gehäuseunterteil noch entsprechend vorzubereiten. Von der blauen 1,5 mm starken Litze sind 2 Enden von 9 cm Länge abzuschneiden. Von der schwarzen Litze werden 2 Abschnitte von 8 cm Länge benötigt. Die Abschnitte sind an allen Enden auf einer Länge von 1 cm abzuisolieren. Jeweils ein schwarzes und ein blaues Stück Litze werden durch eine Lötöse geschoben und so umgeknickt, daß kein Herausrutschen mehr möglich ist. Anschließend wird mit reichlich Lötzinn verlötet.

Die Lötösen schiebt man auf die im Gehäuseunterteil vorhandenen 3 mm Gewindestifte, die Drähte zeigen dabei nach oben. Das blaue Litzenstück muß sich an der linken Seite befinden (Gehäuse liegt so, daß sich der Stecker oben befindet). Darauf ist eine Fächerscheibe zu legen und das ganze mit einer 3mm-Mutter zu befestigen.

Der 10 cm lange Schutzleiterdraht wird ebenfalls an beiden Enden abisoliert, mit Aderendhülsen versehen und im Gehäuseunterteil mittels der zugehörigen Schraube befestigt. Nach dem Anschrauben der 3 Drähte im Gehäuseunterteil folgt das Einsetzen der unteren, größeren Platine. Der zweite, 8 cm lange schwarze Litzenabschnitt wird durch ST 3 geschoben, umgebogen und verlötet, das übrige, 9 cm lange Litzenstück wird in gleicher Weise mit ST 2 verbunden.

Die beiden blauen Drahtenden werden mit Aderendhülsen versehen, in die beiden Löcher des linken Pols des Steckdoseneinsatzes geschoben und hier festgeschraubt. Der mit ST 3 verbundene schwarze Draht wird ebenfalls mit einer Aderendhülse ver-

sehen, in eines der Löcher des rechten Pols des Steckdoseneinsatzes geschoben und verschraubt.

Der Schutzleiter ist am Schutzleiteranschluß des Steckdoseneinsatzes anzuschließen. Das jetzt noch übrige, am Steckdoseneinsatz befestigte schwarze Stück Litze wird auf der unteren Platine mit ST 1 wie schon vorher beschrieben verlötet.

Die elektrische Verkabelung ist damit abgeschlossen, und es verbleiben lediglich noch die Einstellung von Schaltfunktion, Kanaluordnung und Codierung sowie die Endmontage.

Die beiden M3x40mm-Schrauben werden von oben durch die obere Platine gesteckt. Auf jede Schraube ist nun von der Unterseite her jeweils eine 20mm- und eine 15mm-Abstandshülse aufzuschieben. Die Schrauben müssen nun in den im Gehäuseunterteil vorhandenen Gewinden festgezogen werden.

An dieser Stelle ist zu entscheiden, ob die Antenne des Empfängermoduls im Gehäuseinneren verbleiben soll und durch die vorgesehenen Löcher in der oberen Platine gefädelt wird oder nach außen geführt werden soll, was für die Reichweite optimal ist. Dazu wird mit einem Seitenschneider unten rechts im Gehäuseunterteil eine kleine Kerbe angebracht, durch die die Antenne austreten kann. Ein Verbleiben der Antenne im Gehäuse verringert die Reichweite.

Mit dem 3stufigen Schalter S 1 können folgende Schaltfunktionen eingestellt werden:

1. Timer
2. Toggle oder Ein/Aus
3. Dauer

Steht S 1 in Stellung „2“ (Toggle oder Ein/Aus) kann mit S 2 zwischen der Toggle-Funktion und der Ein/Aus-Funktion gewählt werden.

Die Kanaluordnung geschieht mittels zweier Jumper, die für den Hauptkanal und den Nebkanal dem Bestückungsdruck entsprechend zu setzen sind.

Die 9-Bit-Trinärcodierung wird mit den Jumpfern JU 1 - JU 9 auf dem Codierfeld in gleicher Weise gesetzt, wie sie im Handsender vorhanden ist. Der ELV-5-Kanal-Handsender hat werkseitig alle 9 Bit „offen“ codiert, d. h. wenn am Handsender nichts verändert wird, braucht im Funkschalter kein Jumper gesetzt zu werden.

Nachdem der Betriebsmodus des Funkschalters festgelegt ist, folgt nun der Zusammenbau des Gehäuses. Dazu wird zunächst der Steckdoseneinsatz im Gehäuseoberteil mit Hilfe der M3x20mm-Schraube befestigt. Dabei müssen die Anschlußdrähte nach oben zeigen. Das Gehäuse wird zusammengeschoben und mit den zugehörigen 4 Schrauben fest zusammengefügt. Damit ist die Stecker-Steckdosenversion so weit fertiggestellt.

## FS 433-B, FS 433-C

Die mechanische Konstruktion der Wandgehäuseausführungen ist besonders übersichtlich gehalten. Alle Bauteile finden auf der einseitigen Grundplatine Platz. Die Bestückung der Platine geht wie schon vorher beschrieben vor sich.

Nachdem alle Bauteile bestückt sind, erfolgt der Einbau des ELV-Empfängermoduls, das von oben auf die Platine gesetzt und von der Unterseite her verlötet wird.

Die Einstellung von Schaltfunktion, Kanaluordnung und Codierung erfolgt analog zum Stecker-Steckdosengehäuse. Dabei ist für den Funkschalter FS 433-C noch zu beachten, daß S 1 und S 2 für Relais 1 und S 3 und S 4 für Relais 2 zuständig sind.

Das Wandgehäuse besitzt an der Rückseite ein Langloch zur Einführung der Kabel sowie zwei 5mm-Löcher zur Befestigung an der Wand. Ein weiteres Loch ist für das Ausführen der Antenne vorgesehen. Die Antenne kann entweder im Gehäuseinneren durch die vorgesehenen Bohrungen gefädelt oder durch das Loch herausgeführt werden. Das interne Verlegen der Antenne vermindert allerdings die Reichweite.

Eine wichtige Voraussetzung für das Ankleben der extern anzuschließenden Leitungen ist deren Spannungslosigkeit, d. h. diese Leitungen dürfen weder mit der Netzspannung noch anderen berührunggefährlichen Spannungen in Verbindung stehen.

Bevor das Gehäuse an der Wand befestigt wird, müssen die Anschlußdrähte durch das Langloch in das Gehäuse eingeführt werden. Die Netzwechselspannung wird dazu beim FS 433-B an KL 3 und KL 4 angeschlossen. An KL 1 bis KL 3 steht der Schaltkontakt zur Verfügung. Beim FS 433-C muß die Netzspannung an KL 6 und KL 7 angeschlossen werden. Die Schaltkontakte sind an KL 1 bis KL 6 verfügbar.

Nach dem Anschluß aller Leitungen wird die Antenne durch das Loch an der Gehäuseunterseite geschoben und die Platine mit der Lötseite nach oben in das Gehäuse gelegt. Im letzten Arbeitsschritt erfolgt das Aufsetzen und Verschrauben des Gehäusesedeckels. Damit sind Anfertigung und Installation des Funkschalters abgeschlossen, und die Spannung kann eingeschaltet werden.

### Wichtiger Hinweis:

Installation und Inbetriebnahme der hier vorgestellten Funkschalter dürfen nur Fachkräfte ausführen, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Vorschriften sind zu beachten.

