



1-Kanal-Funk-Aufputzschalter

Der FS20 AS1 ist das stationär zu installierende Pendant zur bekannten mobilen Funk-Schaltsteckdose FS20 ST. Er ist in einem wetterfesten Gehäuse untergebracht und kann so u. a. auch im Außenbereich zum Einsatz kommen.

Der FS20 AS1 verfügt über einen potentialfreien Relais-Umschaltkontakt und ist so sehr universell einsetzbar, z. B. auch für 12-V-Installationen.

Wetterfester Allzweckschalter

Das FS20-Haus-Steuersystem von ELV hat ja inzwischen, vor allem auch mit den anbindbaren Zentralensystemen FHZ 1000/ FHZ 1000 PC sowie (über FHZ 1000 PC) HMS 100 eine Ausstattungsvielfalt erreicht, die wohl ihresgleichen sucht. Dennoch gibt es immer wieder neue Anwenderwünsche für weitere Komponenten.

Eine solche Komponente ist der hier vorgestellte, stationär zu montierende Funk-Aufputzschalter für einen Schaltkanal. Er bildet funktionell weitgehend das Pendant zum Klassiker des Systems, der Funk-Schaltsteckdose FS20 ST, und ordnet sich als preiswertes 1-Kanal-Modell in die Reihe der Funk-Aufputzschalter des FS20-Systems ein. Damit befindet auch er sich in einem wetterfesten Gehäuse, das für die Außeninstallation geeignet ist. Somit lassen sich beispielsweise Halogenstrahler oder Teichpumpen einfach und komfortabel per Funk schalten.

Im Gegensatz zur Schaltsteckdose kann

mit dem FS20 AS1 aber nicht nur Netzspannung geschaltet werden. Denn er verfügt über einen potentialfreien Umschaltkontakt, der ganz nach den eigenen Anforderungen beschaltet werden kann. Durch die galvanische Trennung des Umschaltkontaktes von der Netzspannung können so beispielsweise auch Gleichspannungen von 12 V geschaltet werden, etwa LED- oder Halogenlampensysteme oder Teile davon. Auch kann der Funkschalter (mit auf 1 Sek. programmiertem Ausschalt-Timer) so in Stromstoßschaltersysteme eingebunden werden, ohne dass eine empfangstechnisch problematische Montage im Verteilerkasten erforderlich ist. Oft befinden sich in diesen Verkabelungen Steckdosen in unmittelbarer Nähe, so dass die Netzstromversorgung gewährleistet ist.

Bei Bedarf (und zur Programmierung) ist der FS20 AS1, wie die Funk-Schaltsteckdose, direkt bedienbar.

Funktionen und Bedienung

Der FS20 AS1 verfügt über einen Um-

schalt-Ausgang (potentialfreier Relaiskontakt), der über einen beliebigen FS20-Sender, z. B. eine Hand-Fernbedienung oder einen Bewegungs- oder Dämmerungssensor, oder den Taster am Gerät gesteuert wird. Die im Gerät integrierte LED zeigt dabei den aktiven Schaltzustand ebenso an wie einen aktiven Programmiermodus. Ein aktivierbarer Ausschalt-Timer, der zwischen 1 Sek. und 4,5 Std. eingestellt werden kann, bietet die Möglichkeit, den angeschlossenen Verbraucher nach Ablauf der eingestellten Zeit automatisch wieder ausschalten zu lassen.

Technische Daten: FS20 AS1

Empfangsfrequenz: 868,35 MHz
Reichweite: bis 100 m Freifeld
Betriebsspannung: 230 V/50 Hz
Leistungsaufnahme: 0,5 W
Schaltausgang: potentialfreier Umschalter
Max. Schaltleistung: 16 A/230 V _{AC} /30 V _{DC}
Gehäuse: Schutzklasse IP 65
Abm. (B x H x T):	.. 115 x 90 x 55 mm

Systemprogrammierung

Im Auslieferungszustand reagiert der Empfänger des FS20 AS1 zunächst auf keinen Sendebefehl – er muss zuerst eine Systemadresse des FS20-Systems zugewiesen bekommen.

Um den Empfänger auf einen Sendekanal zu programmieren, ist der Gehäusedeckel des FS20 AS1 zu entfernen und die dann sichtbare Bedientaste mindestens 5 Sek. zu betätigen, bis der Adress-Programmiermode aktiv wird. Dies zeigt die dann blinkende LED an.

Auf einer Fernbedienung ist nun die „Ein“- oder „Aus“-Taste zu betätigen, der das Gerät zugeordnet werden soll, bei anderen Sendern erfolgt die Zuweisung analog, entsprechend deren Bedienanleitung.

Nach dem Empfang des Sendesignals verlässt der FS20 AS1 den Programmiermode (LED-Blinken aus). Jetzt kann man das angeschlossene Gerät bereits über den Funkschalter fernschalten.

Die Adress- und Codezuweisung erfolgt bei der soeben beschriebenen Methode automatisch und zufällig. Sollen im Bereich der Funkreichweite von max. 100 m (Freifeldreichweite) keine weiteren FS20-Komponenten arbeiten, genügt diese Art der Adresszuweisung. Will man allerdings FS20-Aktoren mit mehreren FS20-Sendern oder zusätzlich in Gruppen steuern, kommt man um die im Folgenden kurz beschriebene Einordnung in das FS20-Adress-System nicht herum.

Einordnung in das FS20-System

Jedem FS20-Empfänger kann man neben einem Hauscode, der das eigene System gegen benachbarte FS20-Systeme abgrenzt, eine Einzeladresse, eine Funktionsgruppenadresse, die lokale Masteradresse und die globale Masteradresse zuweisen. Die Empfänger reagieren, wie gesagt, im Auslieferungszustand auf keinen Funkbefehl und müssen erst auf mindestens einen Adresstyp programmiert werden.

Durch die Möglichkeit, den Empfänger auf bis zu 4 unterschiedliche Adresstypen, sprich Sender bzw. Kanäle, zu programmieren, kann dieser gleichzeitig mehreren Gruppen zugeordnet sein. Soll eine Adresse aus dieser Liste des Empfängers gelöscht werden, so ist im Programmiermode die diesem Kanal bisher zugeordnete Taste auf der Fernbedienung länger als 0,4 Sek. zu betätigen.

Aus Platzgründen wollen wir die in dieser flexiblen Adresszuweisung enthaltenen Möglichkeiten und die konkrete Programmierung hier nicht näher erläutern. Dies sei der detaillierten Bedienungsanleitung des jeweiligen Senders überlassen. Deshalb soll auch nur so viel erwähnt werden, dass im FS20-System 225 Einzel-

adressen, 15 Funktionsgruppenadressen, 15 lokale Masteradressen und 1 globale Masteradresse innerhalb jedes Hauscodes zur Verfügung stehen. Mit diesem Adressierungssystem sind die verschiedensten Gerätekonfigurationen, einzeln oder in Gruppen, von einem oder mehreren Sendern steuerbar.

Die Timerfunktion

Soll die interne Timerfunktion des Funkschalters zum Einsatz kommen, so ist zunächst die Ablaufdauer des Timers zu programmieren. Hierzu werden, z. B. bei einer Handfernbedienung, beide Tasten des dem Funkschalter zugewiesenen Kanals an der Fernbedienung für 1 Sek. bis 5 Sek. gleichzeitig gedrückt. Nach dem Loslassen der Tasten befindet sich der Funkschalter im Timer-Programmiermode, dies zeigt ein Blinken der LED an. Die Messung der Timerzeit ist nun gestartet, und sie wird auf die gleiche Weise beendet, wie man sie gestartet hat. Die zwischen beiden Bedienungsvorgängen verstrichene Zeit speichert das Gerät nun als Timerzeit für die automatische Abschaltung. Beendet man die Zeitmessung nicht manuell, so wird der Timer-Programmiermode nach 4,5 Std. automatisch verlassen. Der Timer ist dann mit dieser Zeit programmiert.

Um die Timerfunktion zu löschen, ist die Timer-Programmierung zunächst normal zu starten und dann mit der Bedientaste am Funkschalter abzubrechen. Der Abschalt-Timer ist nun wieder entfernt.

Alternativ zur kompletten Löschung kann man auch lediglich den Timer deaktivieren. Dazu ist bei aktivem Timer-Programmiermode die zugeordnete „Aus“-Taste der Fernbedienung länger als 0,4 Sek. zu drücken. Wurde der Timer auf diese Weise deaktiviert, lässt er sich auch einfach wieder aktivieren, ohne die Timerzeit neu programmieren zu müssen. Hierzu ist bei aktivem Timer-Programmiermode einfach die zugeordnete „Ein“-Taste der Fernbedienung länger als 0,4 Sek. gedrückt zu halten.

Rücksetzen

Um den FS20 AS1 komplett in den Auslieferungszustand zurückzusetzen, ist im aktiven Adress-Programmiermode die Taste des Funkschalters zu betätigen. Der Empfänger löscht alle gelernten Programmierungen (die in einem EEPROM netzausfallsicher gespeichert sind) und verlässt den Programmiermode.

Schaltung

Die in Abbildung 2 gezeigte Schaltung besteht aus dem notwendigen Stromversorgungsteil, dem Mikroprozessor mit seiner unaufwändigen Peripherie und dem HF-Empfänger für die Funkbefehle.

Netzteil

Aufgrund des geringen Strombedarfs kann die Schaltung über ein Kondensator-Netzteil versorgt werden. Die Kapazität des zu verwendenden Kondensators C lässt sich dabei vereinfacht nach folgendem Ansatz berechnen. Vorausgesetzt, die zu erzeugende Betriebsspannung ist deutlich kleiner als die Netzspannung, genügt es, die Stromaufnahme der Schaltung zu kennen und diese durch die Kreisfrequenz und die Netzspannung zu teilen. Die Herleitung dieser Formel ist im Folgenden gezeigt:

$$X_c = \frac{U_c}{I}$$

$$X_c = \frac{1}{\omega C}$$

$$\frac{U_c}{I} = \frac{1}{\omega C}$$

$$C = \frac{I}{\omega U_c} = \frac{I}{2\pi f U_c}$$

$$C = \frac{I}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \text{ Hz} \cdot 230 \text{ V}}$$

Ist die Betriebsspannung der Schaltung nicht deutlich kleiner als die Netzspannung, ist zusätzlich die Phasenverschiebung zwischen der Betriebsspannung und der Spannung am Kondensator zu berücksichtigen (Abbildung 1).

Wird die Stromaufnahme der Schaltung mit 0,02 A angenommen, ergibt sich hieraus nach der vereinfachten Formel eine

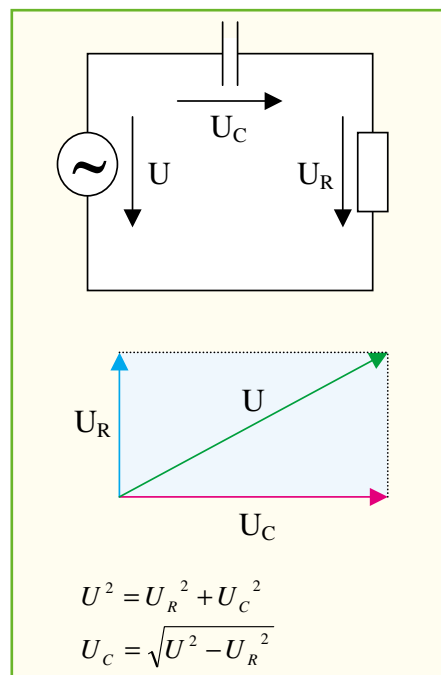


Bild 1: Die Spannungen im Kondensator-Netzteil

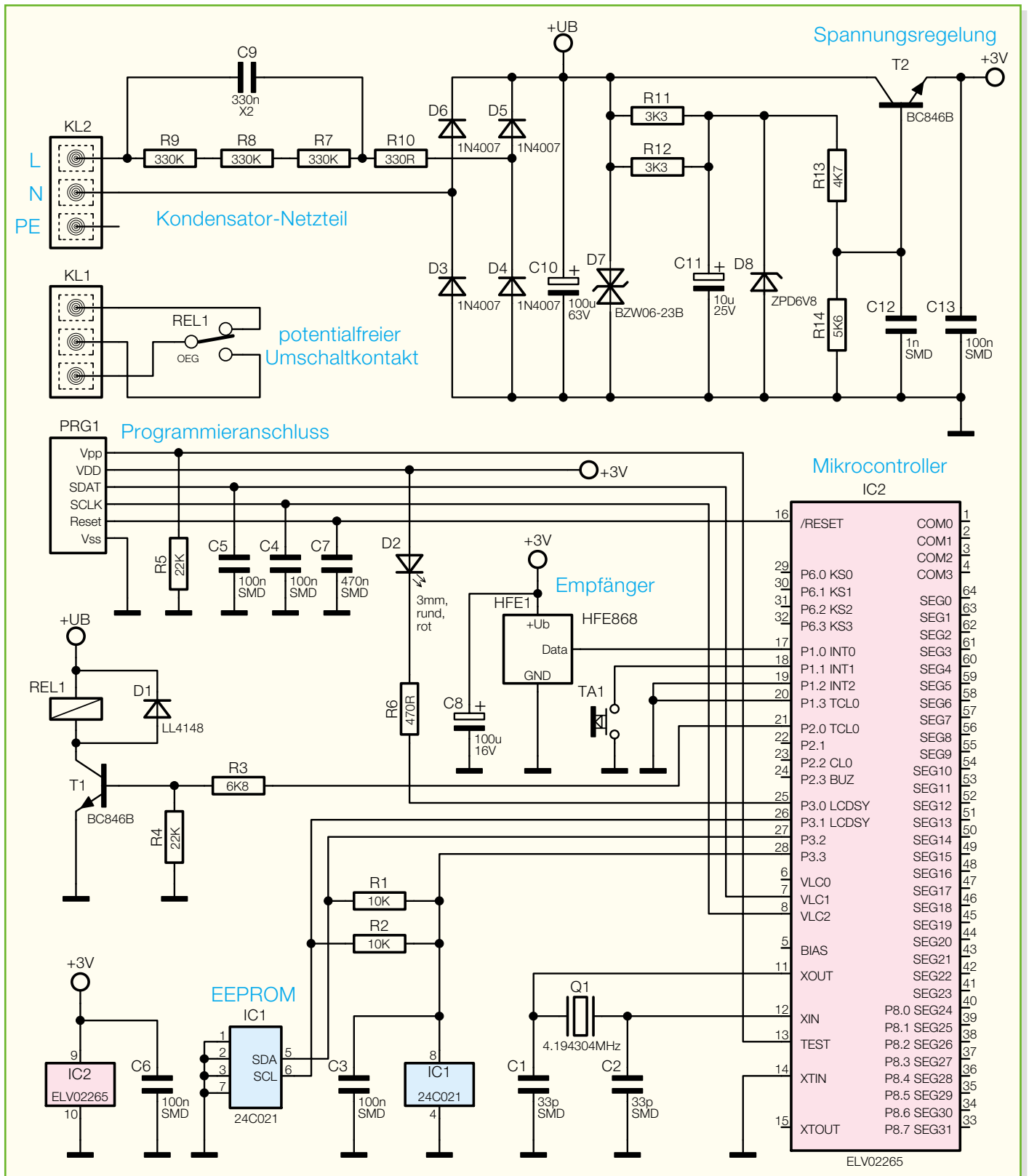


Bild 2: Schaltbild des FS20 AS1

Kapazität von etwa 270 nF. Um bei geringeren Netzspannungen und Kapazitätstoleranzen in der Serie noch ausreichend Reserve im Netzteil zu haben, wurde hier der nächstgrößere Standardwert gewählt. Die Widerstände R 7 bis R 9 dienen dem Abbau der in C 9 gespeicherten Spannung,

wenn das Gerät vom Netz getrennt wird. Damit vermeidet man einen unangenehmen Stromschlag beim etwaigen Berühren der Platine nach der Netztrennung.

Die Dioden D 3 bis D 6 richten die heruntergesetzte Netzspannung gleich, die von C 10 geglättet und mit D 7 auf etwa

23 V begrenzt wird. R 10 sorgt dafür, dass hochfrequente Netzspannungsanteile, die von Netzstörungen herrühren oder beim Anschließen des Gerätes entstehen, nicht ungehindert über C 9 in die Schaltung gelangen und diese zerstören, da der Blindwiderstand von C 9 mit zunehmender Fre-

quenz der anliegenden Spannung abnimmt und bei einem Spannungssprung sogar zu null wird.

Die aus dem Gleichrichter gewonnene und geglättete Spannung dient bereits direkt als Versorgungsspannung für das Schaltrelais. Die Mikrocontrollerschaltung samt Empfangsmodul benötigt jedoch eine stabilisierte Spannung von 3 V, die der Schaltungsteil mit R 11 bis R 14, D 8, T 2 und C 11 bis C 13 erzeugt. Um am Ausgang von T 2 eine geregelte Spannung von 3 V zu erhalten, müssen an dessen Basis etwa 3,7 V anliegen. Diese Spannung erhält man sehr genau, wenn man die von der sehr temperaturstabilen 6,8-V-Z-Diode D 8 gelieferte Spannung über die Widerstände R 13 und R 14 herunterteilt. Die in der Spannungsregelung verwendeten Kapazitäten unterdrücken Störungen und verbessern die Regeleigenschaften dieses Schaltungsteils.

Prozessorsteuerung und Datenempfang

Der „restliche“ Schaltungsteil besteht aus dem Mikrocontroller mit seiner externen Beschaltung. Mit Q 1 und den daran angeschlossenen Kapazitäten ist der Quarzoszillator des Controllers aufgebaut. Der Programmieranschluss PRG 1 ist für die Programmierung der Controller bei der Serienproduktion vorgesehen und hat hier keine Bedeutung.

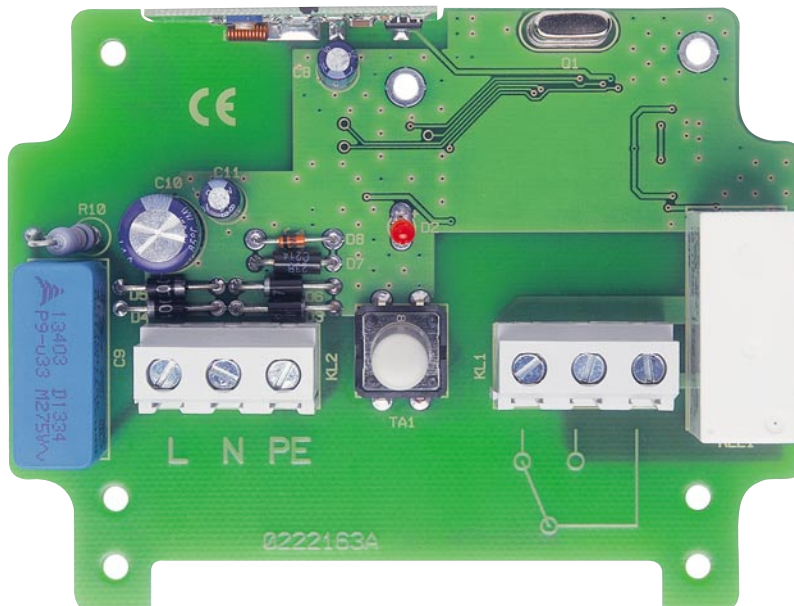
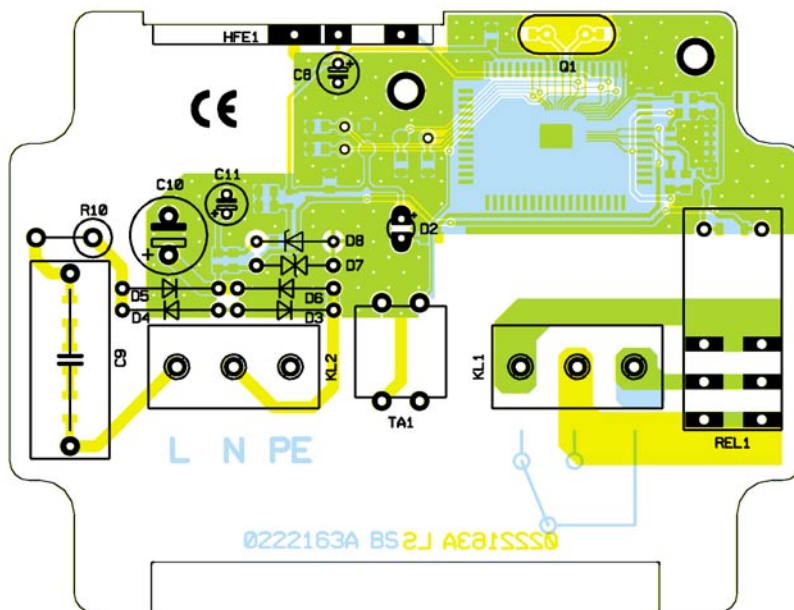
Die vom Empfangsmodul HFE 1 empfangenen Funkdaten werden über Pin 17 direkt an den Controller zur Auswertung weitergegeben, der auf diese Daten und die Bedienung des Tasters TA 1 reagiert und schließlich die Leuchtdiode D 2 sowie über R 3 und T 1 das Relais REL 1 schaltet. Die Diode D 1, die der Relaispule parallelgeschaltet ist, verhindert durch den Abbau der beim Abschalten des Relais entstehenden Induktionsspannung die Zerstörung des Transistors T 1.

Alle am Gerät vorgenommenen Programmierungen werden in dem EEPROM IC 1 netzausfallsicher gespeichert. Die Datenübertragung zwischen Controller und EEPROM erfolgt dabei seriell über die I²C-Schnittstelle der Komponenten.

Nachbau

Der Nachbau des Funkschalters gestaltet sich aufgrund der bereits vorbestückten SMD-Bauteile und der übersichtlichen Anzahl bedrahteter Komponenten besonders einfach.

Bei der Montage der bedrahteten Bauteile auf der Bestückungsseite wird mit den flacheren Komponenten begonnen, was in diesem Fall die Dioden D 3 bis D 8 sind. Hier ist bis auf die ungepolte Transildiode D 7 auf die korrekte Einbaulage zu achten.



Ansicht der fertig bestückten Platine des FS20 AS1 mit zugehörigem Bestückungsplan von der Bestückungsseite

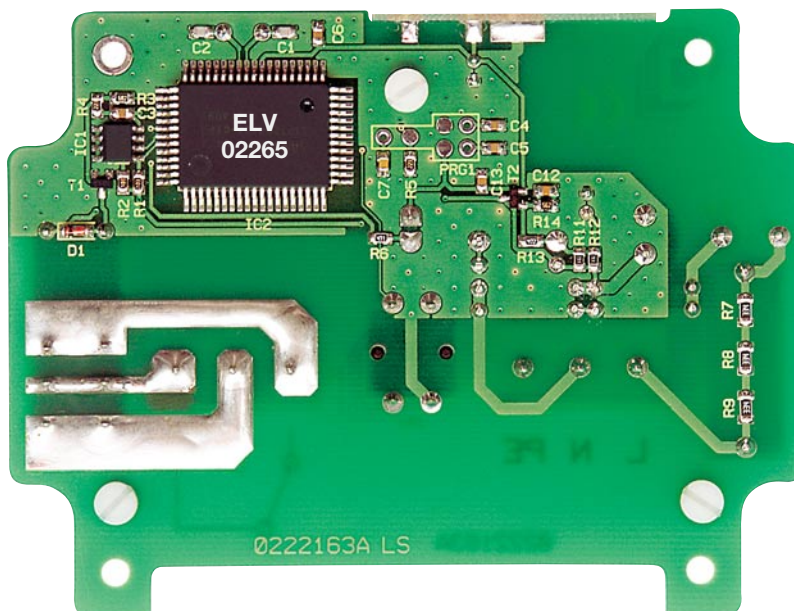
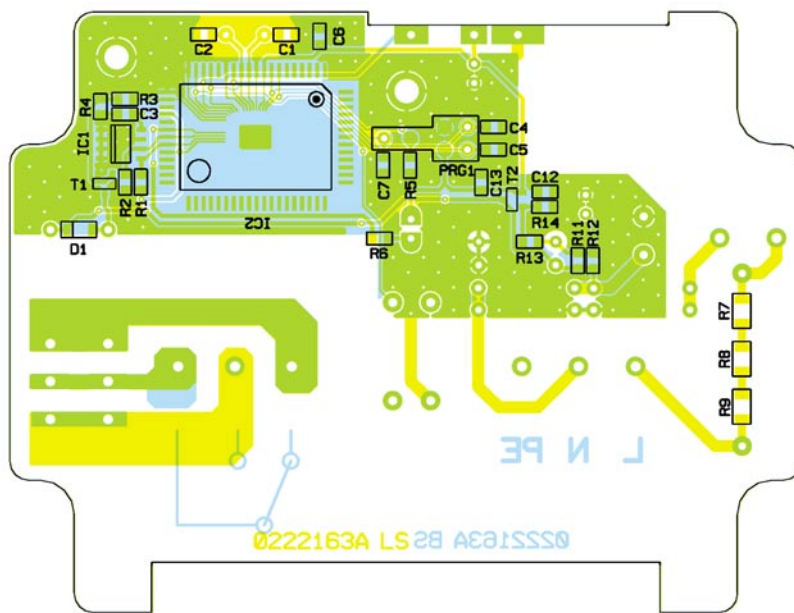


Achtung:

Aufgrund der im Gerät freigelegten Netzspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme ausschließlich von Fachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten.

Die Katode ist auf den anderen Dioden mit einem Farbring markiert und muss mit dem Strich im Bestückungsdruck-Symbol übereinstimmen. Auch bei der Bestückung der Elkos C 8, C 10 und C 11 ist auf die richtige Einbaulage zu achten. Der Minuspol am Elko ist ebenfalls mit einem Strich markiert.

Nachdem auch Q 1, C 9, der Taster und das Relais plan in die Platine eingesetzt und verlötet wurden, werden nach der stehend zu erfolgenden Bestückung von R 10



Ansicht der fertig bestückten Platine des FS20 AS1 mit zugehörigem Bestückungsplan von der Lötseite

die Schraubklemmen so montiert, dass ihre Anschlussöffnungen zum Platinenrand zeigen, und auf der Platinenunterseite verlötet. Die Leiterbahnen von KL 1 zum Relais sind mit reichlich Lötzinn zu verstärken, um später die volle Belastbarkeit von 16 A zu gewährleisten (siehe auch Platinenfoto).

Nun ist das Empfangsmodul rechtwinklig an die Platine anzulöten. Dazu sollte das Empfangsmodul etwa 1 mm über die Platinenunterseite hinwegragen, damit es sich von der Unterseite her gut an die dafür

vorgesehenen Pads anlöten lässt. Abbildung 3 gibt hierzu nochmals Hilfestellung. Es ist besonders darauf zu achten, dass die korrespondierenden Löt pads sich genau gegenüber liegen und hier keine Kurzschlüsse entstehen. Zur einfacheren Ausrichtung des Moduls sollte zuerst nur ein Pad mit wenig Zinn an der Platine angelötet werden und erst bei korrekter Ausrichtung alle Pads mit reichlich Lötzinn angelötet werden. Der reichliche Lötzinnauftrag dient hier der mechanischen Stabilität.

Als nächstes Bauteil folgt die LED. Hier ist wieder auf korrekte Polung zu achten, wobei der längere Anschluss (Anode) in die mit einem Plus markierte Bohrung zu stecken ist. Die Diode wird nun an einem Anschluss provisorisch angelötet, wobei die Gesamthöhe der LED (LED-Spitze) über der Platine 20 mm sein sollte. Dies lässt sich einfach erreichen, indem die Platine mit der durchgesteckten LED vorsichtig kopfüber auf die Arbeitsfläche gelegt und die LED vor dem Verlöten möglichst senkrecht zur Platine ausgerichtet und dann am erwähnten ersten Anschluss verlötet wird. Jetzt bestimmt das Relais die Einbauhöhe von genau 20 mm. Nachdem man die Ausrichtung der LED nochmals überprüft und gegebenenfalls korrigiert hat, wird auch der andere Anschluss angelötet.

Nachdem auf den Taster noch der Bedienstößel aufgesteckt wurde, werden von der Platinenunterseite her jetzt 3 Kunststoffschrauben M3 x 6 mm an den im Platinenfoto ersichtlichen Stellen durch die Platine gesteckt, jeweils eine Unterlegscheibe aufgesteckt und Abstandsbolzen aufgeschraubt. Bolzen und Schrauben sollte man mit etwas Lack gegen unbeabsichtigtes Lösen sichern.

Die Montage der Bedienplatte mittels der restlichen drei Kunststoffschrauben erfolgt erst endgültig nach der Installation des Funkschalters, jedoch sollte die Platte jetzt schon einmal provisorisch aufgelegt werden, um die Position der LED nochmals prüfen und ggf. korrigieren zu können. Die so vorbereitete Einheit kann jetzt mit vier Schrauben und Fächerscheiben im Gehäuse verschraubt werden. Die beiden Gehäuseöffnungen zur Kabeleinführung werden abschließend mit Kabelverschraubungen versehen, damit man das Gehäuse nach der Installation wetterfest abdichten kann.

Installation

Den Montageort des Funkschalters sollte man so auswählen, dass sich keine größeren Metallflächen in der näheren Umgebung des Empfängers befinden und keine Kabel unmittelbar in der Nähe des Empfangsmoduls verlaufen. Bei Außenmontage ist zusätzlich darauf zu achten, dass das Eindringen von Wasser ins Gehäuse schon durch die Wahl der Montageart möglichst verhindert wird. Die Kabelöffnungen im Gehäuse müssen deshalb unbedingt nach unten weisen.

Vor dem Anschluss des Funkschalters an den zu schaltenden Verbraucher und das 230-V-Stromnetz sind die entsprechenden Sicherungen der betroffenen Stromkreise in der Hauptverteilung zu entfernen und die Spannungsfreiheit der entsprechenden Leitungen mit einem Spannungsprüfer zu kontrollieren. Gleichfalls

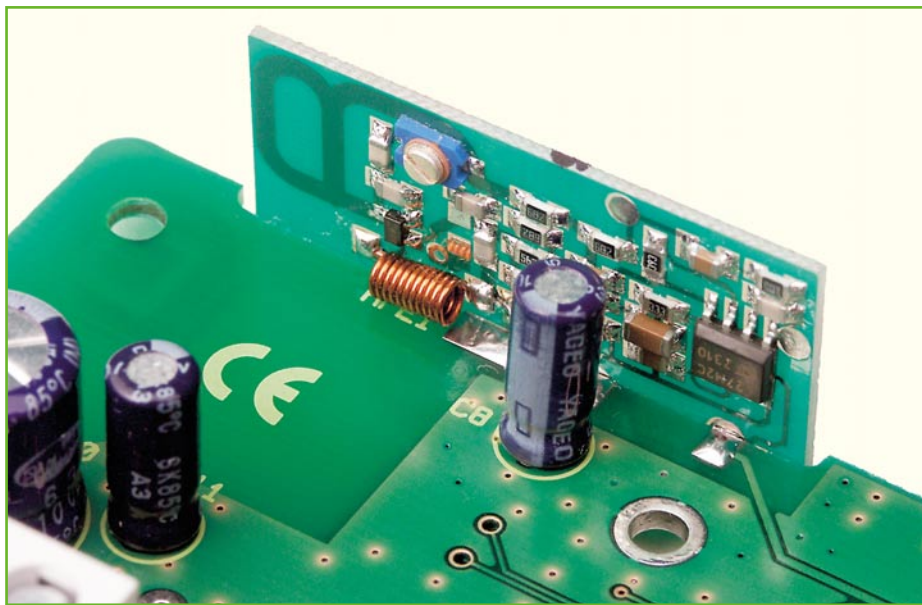


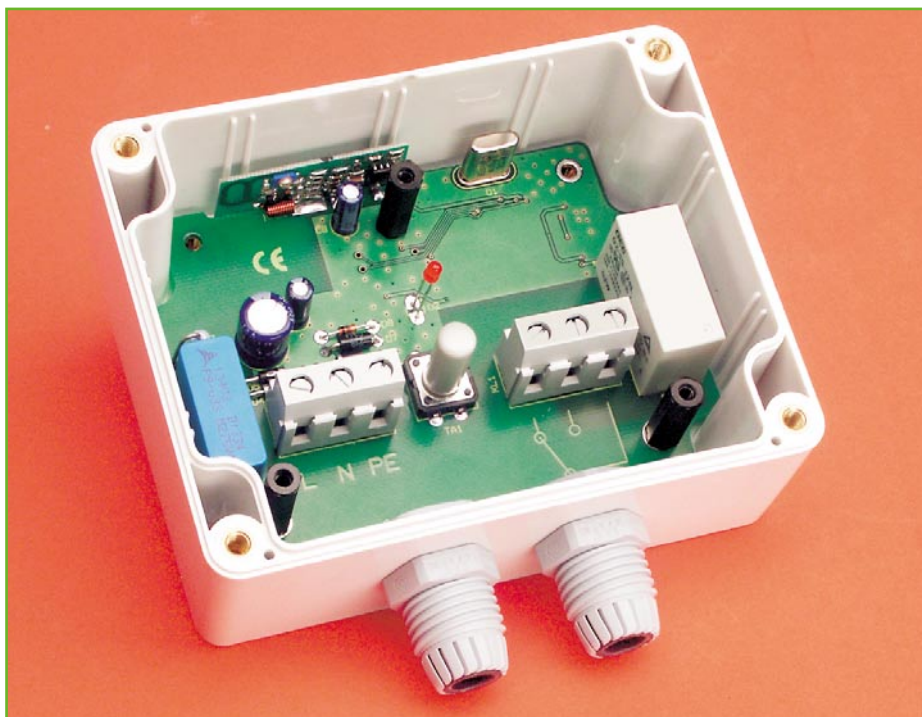
Bild 3: Korrekt montiertes Empfangsmodul

ist die Verteilung gegen unbefugtes Wiedereinschalten zu sichern bzw. ein Warnhinweis anzubringen.

Sollen von der Netzspannung isolierte Spannungen (z. B. 12 V aus einem Trafo) geschaltet werden, so ist zu beachten, dass deren Leitungen einen Sicherheitsabstand von mindestens 8 mm zu der auf der Platine frei geführten Netzspannung einhalten. Auch wenn die Schaltung selber nur mit 3 V arbeitet, ist zu bedenken, dass durch dass Kondensator-Netzteil keine galvanische Trennung zur Netzspannung besteht und diese gefährliche Spannung überall auf der Platine (außer im Bereich der Relaiskontakte) berührbar ist. Deshalb sind

die Leitungen zu KL 1 auch direkt senkrecht nach unten von der Platine wegzuführen – niemals überschüssige Leitungslängen im Gehäuse „deponieren“!

Nach der so erfolgten Verkabelung des Funkschalters und dem Festziehen der Kabeldurchführungen ist deshalb auch unbedingt die schützende Bedienplatte mittels Kunststoffschrauben zu montieren. Auf die Montage des Gehäusedeckels kann bei Bedarf und Montage des FS20 AS1 in trockener und staubfreier Umgebung (z. B. Montage im Gebäudeinneren – außer Nassräumen) zur einfachen manuellen Bedienung über den integrierten Taster verzichtet werden. **ELV**



Innenansicht des 1-Kanal-Funk-Aufputzschalters FS20 AS1

**Stückliste:
1-Kanal-Aufputzschalter
FS20 AS1**

Widerstände:

330 Ω/1 W/Metalloxid	R10
470 Ω/SMD/0805	R6
3,3 kΩ/SMD/0805	R11, R12
4,7 kΩ/1 %/SMD/0805	R13
5,6 kΩ/1 %/SMD/0805	R14
6,8 kΩ/SMD/0805	R3
10 kΩ/SMD/0805	R1, R2
22 kΩ/SMD/0805	R4, R5
330 kΩ/SMD/1206	R7–R9

Kondensatoren:

33 pF/SMD/0805	C1, C2
1 nF/SMD/0805	C12
100 nF/SMD/0805	C3–C6, C13
330 nF/275 V~/X2	C9
470 nF/SMD/0805	C7
10 µF/25 V	C11
100 µF/16 V	C8
100 µF/63 V	C10

Halbleiter:

24C021	IC1
ELV02265	IC2
BC846B	T1, T2
LL4148	D1
1N4007	D3–D6
BZW06-23B	D7
ZPD 6,8 V/0,4 W	D8
LED, 3 mm, Rot	D2

Sonstiges:

Quarz, 4,194304 MHz,	
HC49U	Q1
Schraubklemmleiste ohne Beschriftung, 3-polig	KL1, KL2
Leistungsrelais, 24 V, 1 x um, 16 A	REL1
Mini-Drucktaster, B3F-4050, 1 x ein	TA1
Tastknopf, 18 mm	TA1
Empfangsmodul HFE868-T, 3 V	HFE1
4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6 mm	
6 Kunststoffschrauben, M3 x 6 mm	
3 Unterlegscheiben, M3	
4 Fächerscheiben, M3	
3 Distanzrollen mit Innengewinde, M3 x 20 mm	
2 Kabeldurchführungen, ST-M16 x 1,5 mm, Silbergrau	
2 Kunststoffmuttern, M16 x 1,5 mm	
1 Bedienplatte, transparent, bearbeitet und bedruckt	
1 Industrie-Aufputzgehäuse IP 65, Typ G311, Grau, komplett bearbeitet und bedruckt	