



Best.-Nr.: 76758
Version 1.0
Stand: Februar 2008

FS20-Funk-Rolladensteuerung FS20 RSU

Technischer Kundendienst

Für Fragen und Auskünfte stehen Ihnen unsere qualifizierten technischen Mitarbeiter gerne zur Verfügung.

ELV • Technischer Kundendienst • Postfach 1000 • D-26787 Leer

Reparaturservice

Für Geräte, die aus ELV-Bausätzen hergestellt wurden, bieten wir unseren Kunden einen Reparaturservice an. Selbstverständlich wird Ihr Gerät so kostengünstig wie möglich instand gesetzt. Im Sinne einer schnellen Abwicklung führen wir die Reparatur sofort durch, wenn die Reparaturkosten den halben Komplettbausatzpreis nicht überschreiten. Sollte der Defekt größer sein, erhalten Sie zunächst einen unverbindlichen Kostenvoranschlag. Bitte senden Sie Ihr Gerät an:

ELV • Reparaturservice • Postfach 1000 • D-26787 Leer

ELV Elektronik AG • Postfach 1000 • D-26787 Leer
Telefon 0491/600888 • Telefax 0491/6008-244



Mit dieser programmierbaren Rollladensteuerung ist es möglich, eine optisch völlig unauffällige Funksteuerung für elektrisch angetriebene Rollläden, Markisen und Jalousien zu realisieren. Sie ist in einem kompakten Unterputz-Gehäuse untergebracht und lässt sich sowohl durch die Sender des FS20-Systems inklusive aller Zentralen als auch durch direkt anschließbare Taster steuern.

Elegante Lösung

So etwas hat im FS20-Programm immer noch gefehlt – eine kompakte, elegant unter Putz installierbare Funk-Rollladensteuerung, mit der sich vorhandene elektrische Rollladenantriebe steuern lassen. Der Rollladenschalter FS20 RSU passt in jede Unterputz-Verteiler- oder -Schalterdose, mit nur 33 mm Tiefe bekommt man ihn sogar in tiefe Schalterdosen hinter einen Bedientaster montiert.

Die Bedienung des Rollladenschalters kann sowohl über vorhandene Wandtaster als auch über die zum FS20-System gehörenden Fernbedienungen und sonstige Fernschaltsender

erfolgen. Da das Gerät FS20-typisch einen Adressspeicher für 4 unterschiedliche FS20-Adressen aufweist, ist auch die Ansteuerung von verschiedenen FS20-Sendern aus möglich. So kann der Rollladenschalter sowohl durch eine Zeitsteuerung, etwa von einer Zentrale oder der FS20 ZE aus, als auch von einem Handsender, einem Dämmerungssensor o. Ä. angesteuert werden.

Zusätzlich zur manuellen bzw. zeit- oder ereignisgesteuerten Schaltfunktion ist eine programmierbare Timerfunktion verfügbar, mit der die Fahrzeit des Antriebs einstellbar ist. Alle programmierten Daten bleiben natürlich in einem integrierten EEPROM dauerhaft erhalten – auch bei Netzausfall. So sind nach einem solchen keine Montage- und Programmierarbeiten notwendig.

Technische Daten: FS20 RSU

Spannungsversorgung:	230 V _{AC} /50 Hz
Stromaufnahme:	max. 10 mA
Stand-by-Verbrauch:	max. 0,5 W
Empfangsfrequenz:	868,35 MHz
Versorgungsanschluss:	6 Miniaturklemmen für Leitungsquerschnitte bis 1,5 mm ²
Relais:	1 x Schließer, 1 x Wechsler
Schaltvermögen:	250 W Motorlast
Abmessungen Gehäuse (B x H x T):	57 x 33 x 52 mm

Programmierung und Bedienung der FS20 RSU

Für die Programmierung ist in jedem Fall der Anschluss mindestens eines Tasters an die Steuerung erforderlich. Der Betrieb selbst erfordert keinen direkten Anschluss von Bedientastern, er kann allein über Funk erfolgen.

Bitte beachten! Bei allen Schaltvorgängen, die eine Drehrichtungsänderung des Motors verursachen, ist werkseitig eine Sicherheitspause von ca. 0,5 Sek. eingefügt, um ein direktes Umschalten der Motordrehrichtung und damit Schäden zu verhindern.

Programmieren des Empfangskanals

Der Programmier-Modus wird gestartet, indem man die an den FS20 RSU angeschlossene Taste für „Einfahren“ mind. 5 Sekunden lang drückt. Sobald der Rollladen ausgefahren wird, ist der Programmier-Modus für nun 1 Minute aktiv. Auf der Fernbedienung ist nun eine Taste des gewünschten Kanalpaares zu betätigen.

Fährt der Rollladen jetzt wieder ein, ist der Empfangskanal gespeichert – die Programmierung der Adresse ist beendet. Bei Bedarf kann die Programmierung jederzeit durch eine andere Taste der Fernbedienung bzw. einen anderen Fernbedienkanal ersetzt werden. Dabei geht man wieder wie oben beschrieben vor.

Betrieb mit Fernbedienung

- Einfahren: Durch kurzes Betätigen der rechten Taste des von der Rollladensteuerung belegten Kanalpaares wird der Rollladen eingefahren.
- Ausfahren: Bei Betätigung der linken Taste fährt der Rollladen aus.
- Anhalten: Der Rollladen kann an beliebiger Position durch nochmaliges kurzes Betätigen der gleichen Taste angehalten werden.

Direktbetrieb

Die bei „Betrieb mit Fernbedienung“ beschriebenen Funktionen lassen sich in gleicher Weise über zwei an die Steuerung angeschlossene Standard-Taster ausführen. Diese Taster sind zum Ein- und Ausfahren immer kürzer als 5 Sekunden zu betätigen, da ansonsten ein Programmier-Modus aktiviert wird! Damit sind die Grundfunktionen der Steuerung bereits voll nutzbar.

Timer-Einstellung

Durch den integrierten Timer wird der Rollladen durch einen kurzen Tastendruck ganz ein- oder ausgefahren. Im Auslieferungszustand ist die Zeitdauer für das Ein- und Ausfahren auf 1 Minute eingestellt.

Sollte diese Zeitdauer nicht ausreichen (was von der Wickelgeschwindigkeit bzw. der Größe des Rollladens abhängt) oder sollte z. B. nur ein Ausfahren bis zur Hälfte gewünscht sein, kann man diese Zeitdauer auf beliebige Werte zwischen 1 Sekunde und 4,25 Stunden ändern.

Timer-Programmierung über die festen Bedientaster

Die an dem FS20 RSU angeschlossene Taste für „Ausfahren“ ist für mindestens 5 Sekunden zu betätigen. Sobald der Rollladen eingefahren wird, startet die Zeitmessung. Durch nochmaliges Betätigen des Tasters wird die Zeitmessung beendet und der Rollladen ausgefahren.

Timer-Programmierung über eine Fernbedienung

Hierzu ist der Rollladen zunächst auszufahren. Dann sind bei-

de der Rollladensteuerung zugeordneten Tasten der Fernbedienung weniger als 5 Sekunden gleichzeitig zu betätigen. Sobald der Rollladen nun eingefahren wird, startet die Zeitmessung. Durch nochmaliges, gleichzeitiges Betätigen beider Tasten wird die Zeitmessung beendet und der Rollladen ausgefahren.

Bitte beachten! Beendet man die Zeitmessung nicht manuell, so wird der Programmier-Modus automatisch nach 4,25 Stunden verlassen und diese Zeit als Timerzeit gespeichert.

Zurücksetzen in den Auslieferungszustand

Bei Bedarf sind sämtliche Programmierungen, die in der Steuerung gespeichert sind, auf einmal löscherbar.

Dazu ist die an dem FS20 RSU angeschlossene Taste für „Einfahren“ mindestens 5 Sekunden lang zu drücken. Sobald der Rollladen ausgefahren wird, ist der Programmier-Modus für 1 Minute aktiv. Nun ist einer der Bedientaster kurz zu betätigen. Jetzt sind alle gelernten Adressen gelöscht sowie der Timer wieder auf 1 Minute gesetzt.

Die Einordnung der FS20 RSU in das FS20-Adress-System

Der FS20 RSU kann über das Adressierungsschema des FS20-Funk-Schaltsystems in dessen Adress-System mit Einzeladressen, Funktionsgruppen, lokalen und globalen Mastern eingeordnet werden. Der genaue Aufbau des Adress-Systems ist in der Bedienungsanleitung jedes Senders des FS20-Systems detailliert erläutert, weshalb wir an dieser Stelle nur auf wenige Details eingehen wollen.

Weitere Adressen/Adresstypen zuordnen

Dem FS20 RSU kann man innerhalb des Adress-Systems des FS20-Systems bis zu 4 Adresstypen zuordnen. So ist es z. B. möglich, die Steuerung von mehreren Sendern mit gleichen oder unterschiedlichen Adresstypen aus zu bedienen.

Um dem FS20 RSU mehrere Adresstypen zuzuordnen, sind die unter „Programmieren des Empfangskanals“ beschriebenen Programmierschritte erneut auszuführen. So kann im Speicher der Steuerung eine Liste von bis zu vier Adressen bzw. Adresstypen angelegt werden.

Adressen/Adresstypen löschen

Soll ein Empfangskanal aus der abgespeicherten Liste gelöscht werden, so ist das Gerät in den Programmier-Modus zu versetzen und an der entsprechenden Fernbedienung eine der dieser Steuerung zugeordneten Tasten länger als 0,4 Sekunden zu drücken. Danach wird der Programmier-Modus automatisch verlassen und der entsprechende Kanal ist aus der Adressliste der Rollladensteuerung gelöscht.

Schaltung

In der Abbildung 1 ist das Schaltbild des FS20 RSU darge-

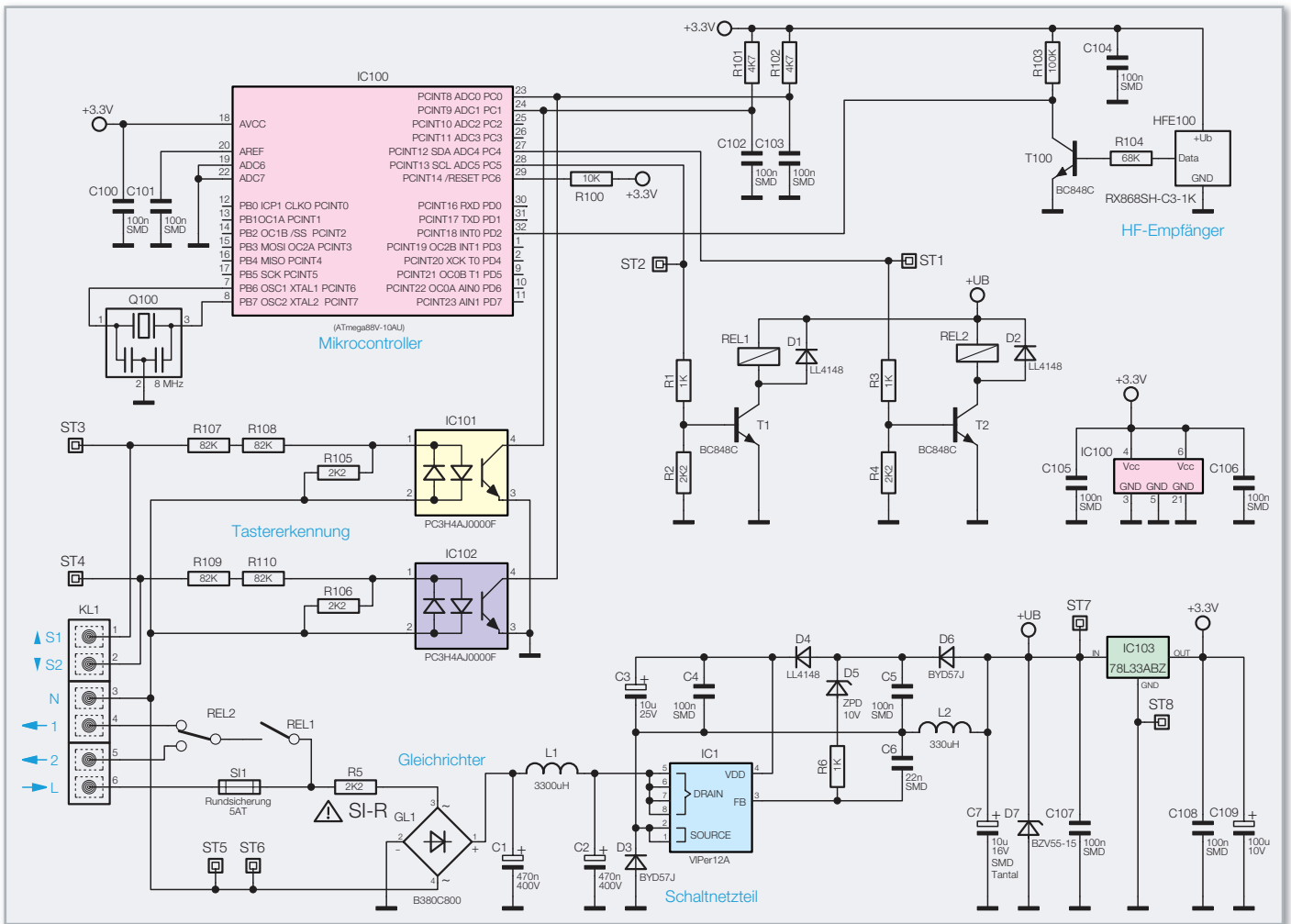


Bild 1: Die Schaltung der Rollladensteuerung

stellt. Über die Klemmen KL 1.3 und KL 1.6 wird die Schaltung an das Stromnetz angeschlossen. Als Schutz vor einem Kurzschluss am Motor ist die Sicherung SI 1 eingebaut. Als Schutz vor einem Fehler im Elektronikteil ist der Sicherungswiderstand R 5 eingebaut.

Durch die Gleichrichtung der 230-V-Wechselspannung mit dem Brückengleichrichter GL 1 und anschließender Siebung mittels der beiden Kondensatoren C 1, C 2 und der Spule L 1 entsteht eine Gleichspannung von ca. 320 V. Diese Spannung liegt am Drain-Anschluss des Schaltreglers IC 1.

Der Schaltkreis IC 2 von Typ VIPer12A beinhaltet alle wesentlichen Baugruppen eines Schaltzerteils. Neben einem integrierten Leistungs-MOSFET, der als Schalter arbeitet, sind hier alle Regelungs- und Sicherungsfunktionen bereits implementiert.

Im Anlaufmoment erhält das IC seine Versorgungsspannung über eine interne strombegrenzte Quelle aus dem Drain-Anschluss. Anschließend läuft der interne Oszillator an, der bei 60 kHz schwingt. Auch die weiteren internen Stufen werden aktiv und der Power-MOSFET beginnt zu schalten. Die Begrenzung des Drain-Stromes erfolgt über eine interne Regelschaltung und den externen Feedback-Anschluss.

Für den Betrieb des Schaltreglers werden zusätzliche externe Bauteile benötigt wie die Freilaufdiode D 3 und die Speicherdrossel L 2. Mit der Z-Diode D 5 und dem Widerstand R 6 wird die Ausgangsspannung +UB auf ca. 10 V eingestellt. Die Kondensatoren C 3 und C 4 unterstützen die Spannungsver-

sorgung VDD des Schaltreglers, während die Diode D 4 für eine Entkopplung zwischen Regelkreis und Versorgungskreis sorgt. Die beiden Kondensatoren C 5 und C 6 unterstützen das Regelverhalten des VIPer12A. Um die erzeugte Spannung +UB zu glätten, ist der Kondensator C 7 nachgeschaltet. Mit Hilfe der Z-Diode D 7 werden eventuell auftretende Spannungsspitzen auf maximal 15 V begrenzt.

Die Spannung +UB wird einerseits als Betriebsspannung der beiden Relais REL 1 und REL 2 verwendet, andererseits dient sie als Eingangsspannung für den Spannungsregler IC 103 vom Typ 78L33ABZ. Dieser Spannungsregler erzeugt eine Spannung von 3,3 V für den Betrieb des Digitalteils der Schaltung. Die Kondensatoren C 107, C 108 und der Elektrolyt-Kondensator C 109 werden zur Blockung und Glättung eingesetzt. Im Mittelpunkt des Digitalteils der Schaltung steht der Mikrocontroller IC 100, an dem als Taktgeber der Keramikschwinger Q 100 angeschlossen ist. Er stabilisiert die Taktfrequenz auf 8 MHz. Über den an 3,3 V liegenden Widerstand R 100 wird ein definierter Reset nach dem Anlegen der Spannung realisiert.

Der 868-MHz-HF-Empfänger HFE 100 dient dem Empfang der FS20-Daten. Die empfangenen Daten werden am Datenausgang auf eine Transistorstufe, bestehend aus dem Transistor T 100 und den Widerständen R 103 und R 104, gegeben und gelangen schließlich an den Pin 32 des Mikrocontrollers. Die Kondensatoren C 100, C 101 und C 104 bis C 106 unterdrücken hochfrequente Störspannungen.

Ansicht der fertig bestückten unteren Platine der Rollladensteuerung mit zugehörigem Bestückungsplan, links von der Bestückungsseite, rechts von der Lötseite

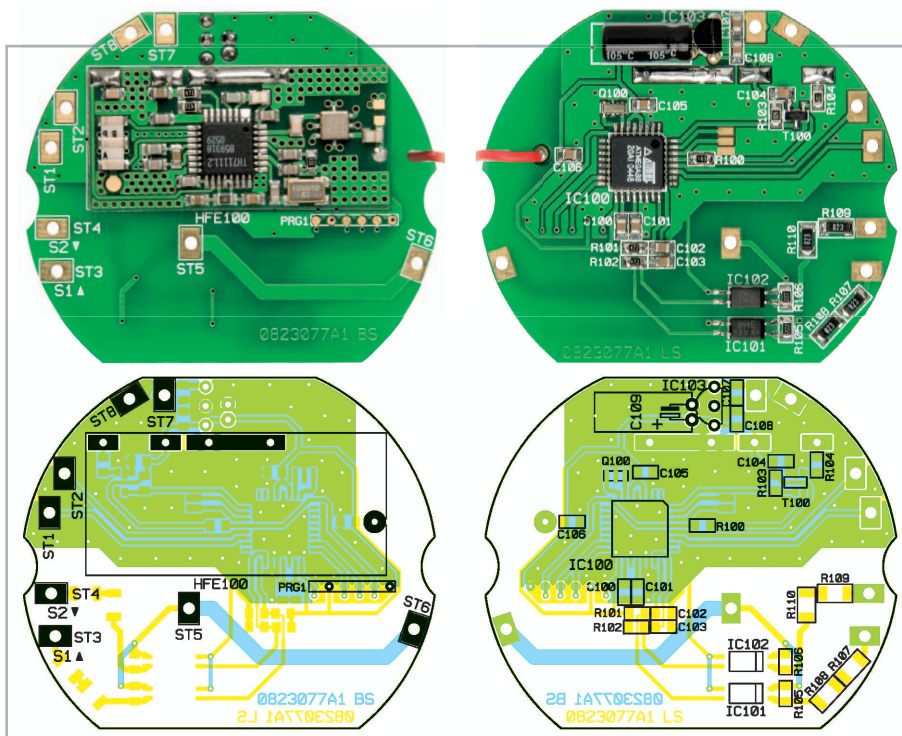
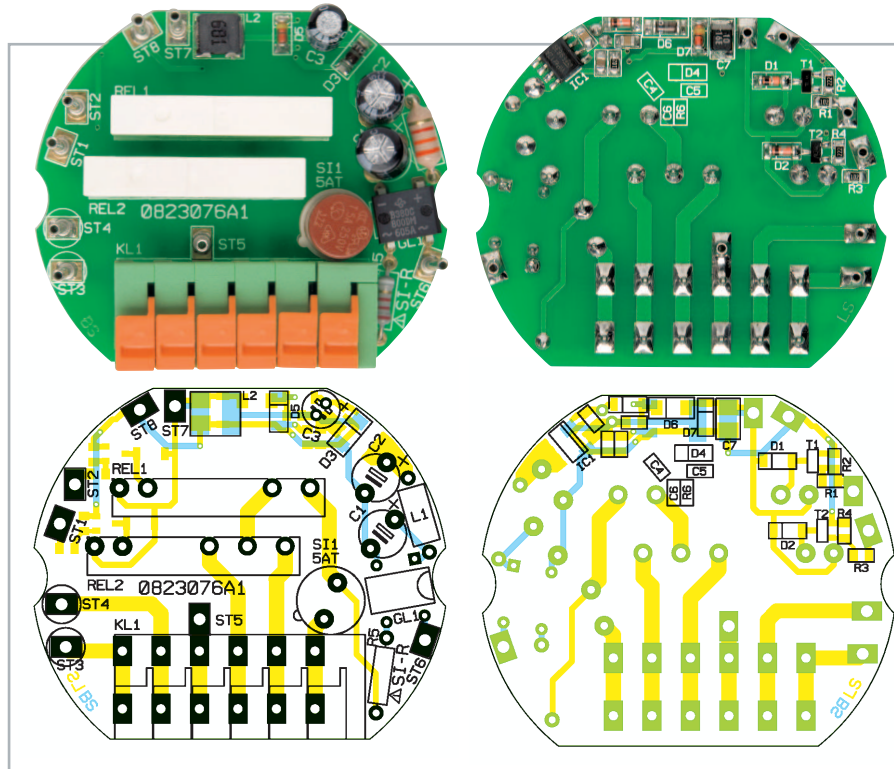
Zum Schalten der Relais werden die beiden Transistoren T 1 und T 2 verwendet. Über die jeweiligen Basisspannungsteiler (R 1, R 2 und R 3, R 4) kann der Mikrocontroller die einzelnen Relais ein- bzw. ausschalten. Zur Unterdrückung von hohen Spannungsspitzen beim Ausschalten der Relais sind die Freilaufdioden D 1 und D 2 parallel zu den Spulen der Relais angeschlossen. Das Relais REL 1 wird über den Pin 28, das Relais REL 2 über den Pin 27 des Mikrocontrollers gesteuert. Über REL 1 erfolgt das Ein- und Ausschalten des angeschlossenen Motors, das Relais REL 2 ist für die Drehrichtung zuständig. Seine Ausgänge sind mit den Klemmen KL 1.4 und KL 1.5 verbunden.

Kommen wir zur Tastererkennung. Wie in Abbildung 1 zu sehen ist, sind die Taster an die Klemmen KL 1.1 und KL 1.2 angeschlossen. Durch die Verwendung der Vorwiderstände R 107 und R 110 wird der im Falle eines betätigten Tasters durch die Infrarot-Dioden des Optokopplers fließende Strom auf einen Wert von ca. 1,4 mA begrenzt. Mit den beiden Widerständen R 105 und R 106 wird im ungetasteten Zustand sichergestellt, dass der Optokoppler durch eventuelle kapazitive Einwirkungen nicht ungewollt durchschaltet. Wird ein Taster betätigt, schaltet der am Ausgang des Optokopplers

befindliche Fototransistor durch. Dadurch wird das Spannungspotential am jeweiligen Pin 23 oder 24 auf Masse gelegt und kann vom Mikrocontroller detektiert werden. Die Widerstände R 101 und R 102 dienen als Pull-up-Widerstände. Die Kondensatoren C 102 und C 103 unterdrücken eventuelle Störspannungen.

Nachbau

Auf der Platine sind bereits alle SMD-Bauteile vorbestückt, so dass nur noch die bedrahteten Bauteile zu verarbeiten



Ansicht der fertig bestückten oberen Platine der Rollladensteuerung mit zugehörigem Bestückungsplan, links von der Bestückungsseite, rechts von der Lötseite

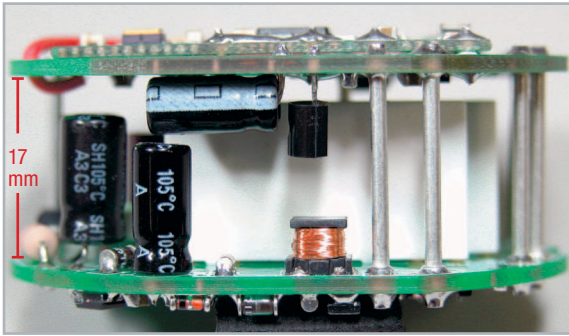


Bild 2: Detailaufnahme des Aufbaus. Der Elko C 109 ist liegend zwischen den Platinen montiert und es ist ein Abstand von 17 mm zwischen den Platinen herzustellen.

sind. Die Bestückung der Bauteile erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste und des Bestückungsplans und unter Zuhilfenahme der Platinenfotos.

Beginnen wir mit der unteren Platine. Zuerst sind der Sicherungshalter für die Rundsicherung SI 1 und der Gleichrichter GL 1 zu bestücken, gefolgt vom Sicherungswiderstand R 5 und der Spule L 1. Bei den nun folgenden Elektrolyt-Kondensatoren C 1 bis C 3 ist auf die richtige Polarität beim Einsetzen zu achten. Die Elkos sind in den meisten Fällen am Minus-Anschluss gekennzeichnet.

Im nächsten Schritt sind die beiden Relais REL 1 und REL 2 sowie der Klemmblock KL 1 zu verlöten. Bei dem Klemmblock sind zuvor die einzelnen Klemmen zusammenzustecken, wo-

Stückliste: Basiseinheit FS20 RSU

Widerstände:

1 k Ω /SMD/0805	R1, R3, R6
2,2 k Ω /SMD/0805	R2, R4
Sicherungswiderstand 2,2 k Ω , 0,5 W, 5 %	R5

Kondensatoren:

22 nF/SMD/0805	C6
100 nF/SMD/0805	C4, C5
0,47 μ F/400 V/105 °C	C1, C2
10 μ F/16 V/SMD	C7
10 μ F/25 V/105 °C	C3

Halbleiter:

VIPer12A/SMD	IC1
BC848C	T1, T2
B380C800	GL1
LL4148	D1, D2, D4
BYD57J	D3, D6
ZPD10V/SMD	D5
BZV55-B15	D7

Sonstiges:

Festinduktivität, 3300 μ H	L1
SMD-Induktivität, 330 μ H/270 mA	L2
Miniaturklemme, 1-polig, winkelprint	KL1
Miniaturklemme mit Abschluss, 1-polig, winkelprint	KL1
Leistungsrelais, 12 V, 1 x ein, 6 A	REL1
Leistungsrelais, 12 V, 1 x um, 6 A	REL2
Rund-Sicherungshalter, print	SI1
Rundsicherung, 5 A, träge, print	SI1
Lötstifte, \varnothing 1,5 x 20 mm	ST1–ST8
1 Unterputz-Gehäuse, Anthrazit, komplett, bedruckt	

Wichtiger Hinweis: Da es sich bei der FS20 RSU um ein netzbetriebenes Gerät mit frei auf der Platine geführter Netzspannung handelt, dürfen Aufbau und Inbetriebnahme nur von Fachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die geltenden VDE- und Sicherheitsbestimmungen sind dabei unbedingt zu beachten.

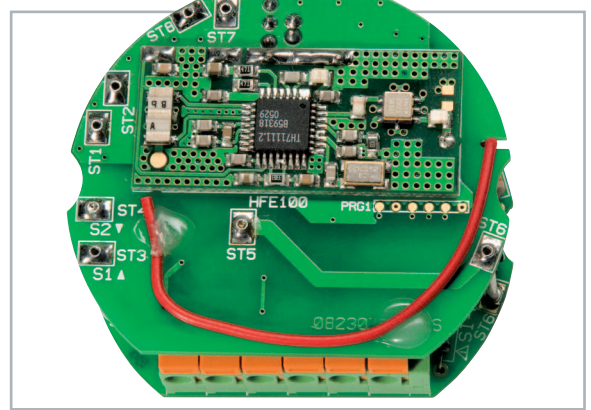


Bild 3: Die Empfangsantenne wird mit Kleber auf der Platine befestigt.

bei darauf geachtet werden muss, dass die Klemme KL 1.6 eine Abschlussplatte besitzt.

Nun können die Hohlstifte ST 1 bis ST 8 angelötet werden. Hierbei ist sorgfältig darauf zu achten, dass man die Stifte nicht schief einlötet, da sie ansonsten nicht in die obere Platine passen. Zum Schluss setzt man die Sicherung SI 1 in den Sicherungshalter ein.

Widmen wir uns nun der oberen Platine. Hier ist zuerst der HF-Empfänger HFE 1 zu bestücken. Dazu wird die Platine des Empfängers mit dem Silberdraht, der dem Bausatz beiliegt, an die Platine des FS20 RSU gelötet. Die Antenne des HF-Empfängers ist dafür durch die vorgesehene Bohrung zu fädeln und nach dem Verlöten, mit Hilfe des eingefrästen Schlitzes, auf die Bestückungsseite zu legen.

Die beiden letzten Bauteile sind der Elko C 109 und der Spannungsregler IC 103. Bei diesen beiden Bauteilen ist zu beachten, dass sie auf der Lötseite eingesetzt sind und somit auf der Bestückungsseite angelötet werden. Zusätzlich muss man hier die polrichtige Einbaulage und die liegende Position des Elkos beachten.

Nachdem alle Bauteile bestückt sind, können die beiden Platinen zusammengelötet werden. In Abbildung 2 ist eine Detailaufnahme dieser Sandwich-Bauweise zu sehen. Zwischen den beiden Platinen ist ein Mindestabstand von 17 mm einzuhalten. Zudem muss die Empfangsantenne, wie in Abbil-

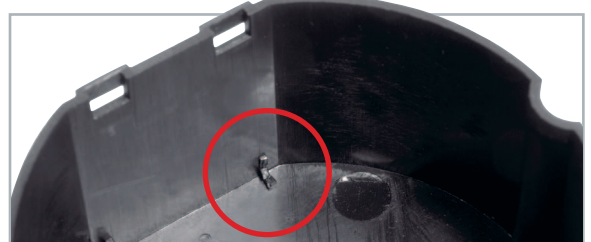


Bild 4: Modifikation der Unterputzdose: Die gekennzeichnete Gehäusenase ist wie hier gezeigt abzuschneiden.

Gefahrenhinweis:

Die beschriebenen Aktoren sind Teil einer Gebäudeinstallation. Bei der Planung und Errichtung von elektrischen Anlagen sind die einschlägigen Normen und Richtlinien des Landes zu beachten, in dem die Anlage installiert wird. Der Betrieb des Gerätes ist ausschließlich am 230-V/50-Hz-Wechselspannungsnetz zulässig. Arbeiten am 230-V-Netz dürfen nur von einer Elektro-Fachkraft (nach VDE 0100) erfolgen. Dabei sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Vor der Installation des FS20 RSU ist die Spannungsfreiheit der Leitungen herzustellen und dies durch geeignete Maßnahmen zu sichern und zu überwachen.

dung 3 zu sehen, mit etwas Heißkleber fixiert werden, damit keine Kurzschlüsse entstehen können.

Bevor der FS20 RSU in die Unterputzdose gesetzt werden kann, ist noch eine kleine Modifikation an der Dose durchzuführen. Eine Kunststoffnase ist mit Hilfe eines Seitenschneiders abzuschneiden (siehe Abbildung 4), da diese sonst die Diode D 4 beschädigen könnte.

Damit sind alle notwendigen Schritte des Nachbaus umgesetzt und die Inbetriebnahme kann erfolgen.

Inbetriebnahme

Bitte beachten: Die FS20 RSU ist nur für 230-V-Wechselstrommotoren geeignet! Es dürfen keine Drehstrommotoren und keine Gleichstrommotoren angeschlossen werden!

Sollen am Ausgang des FS20 RSU Motoren parallelgeschaltet werden, sind unbedingt die Vorgaben des Motorenherstellers zu beachten. Andernfalls können die Motoren zerstört werden. Weiterhin dürfen nur Jalousien bzw. Rollläden mit Endlagenschalter (mechanisch oder elektronisch) eingesetzt werden! Die Endlagenschalter der angeschlossenen Motoren sind vor der Inbetriebnahme der FS20 RSU auf korrekte Justierung zu prüfen! Die Steuereingänge werden mit Netzspannung beschaltet. Deshalb sind ausschließlich netzspannungsfeste Taster und Leitungen einzusetzen!

An die Eingänge dürfen nur Taster und keine Schalter angeschlossen werden! Dieses würde zur Fehlfunktion des Gerätes führen (Anlern-Modus)!

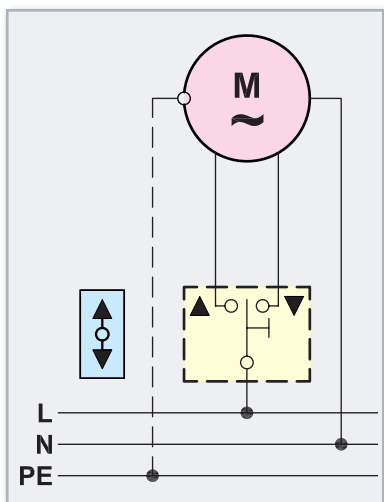


Bild 6: So ist üblicherweise der Taster an den Rollladenantrieb angeschlossen.

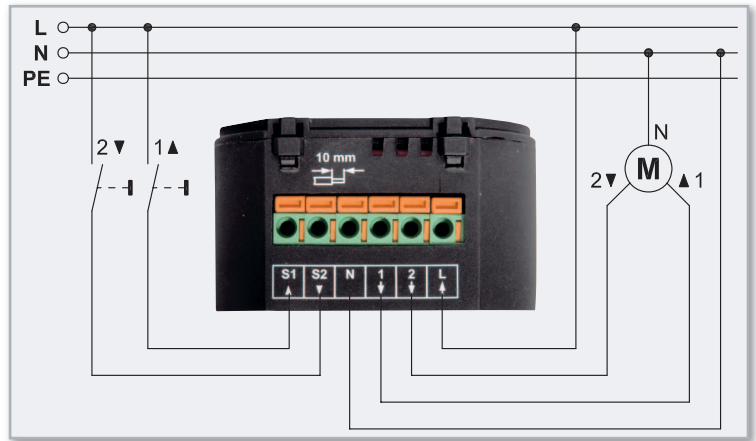


Bild 5: Anschlussbeispiel für einen Rollladenmotor und Bedientaster

Der Anschluss des Rollladenmotors und der Bedientaster erfolgt wie in Abbildung 5 dargestellt. Der Taster zum Einfahren des Rollladens wird an Klemme S 1 angeschlossen, der zum Ausfahren an Klemme S 2. Der Motoranschluss, der zum Einfahren des Rollladens dient, wird mit der Ausgangsklemme 1 verbunden, der zum Ausfahren mit Klemme 2.

Erst zum Schluss wird die Netzzuleitung an den FS20 RSU angeschlossen. Soll die Steuerung in eine vorhandene Rollladeninstallation (Abbildung 6) eingefügt werden, so ist der FS20 RSU einfach entsprechend Abbildung 5 zwischen vorhandene Taster und Antriebsmotor zu schalten, wobei die Steuerung zusätzlich die Leitung N benötigt. Die Taste zum Einfahren ist mit einem nach oben weisenden Pfeil gekennzeichnet, die zum Ausfahren mit einem nach unten weisenden Pfeil. Nachdem alle Leitungen angeschlossen sind, kann die Netzspannung wieder zugeschaltet werden. Jetzt erfolgt, wie im Abschnitt „Programmierung und Bedienung“ beschrieben, das Anlernen der FS20-Fernbedienung und die Programmierung der Timer-Einstellungen. **ELV**

Stückliste: Prozessoreinheit FS20 RSU

Widerstände:

2,2 kΩ/SMD/0805	R105, R106
4,7 kΩ/SMD/0805	R101, R102
10 kΩ/SMD/0805	R100
68 kΩ/SMD/0805	R104
82 kΩ/SMD/1206	R107–R110
100 kΩ/SMD/0805	R103

Kondensatoren:

100 nF/SMD/0805	C100–C108
100 µF/10 V/105 °C	C109

Halbleiter:

ELV07724/SMD	IC100
PC3H4AJ0000F/SMD	IC101, IC102
78L33	IC103
BC848C	T100

Sonstiges:

Keramikschwinger, 8 MHz, SMD	Q100
Empfangsmodul RX868SH-C3-1K mit flexibler Antenne	HFE100
3 cm Schaltdraht, blank, versilbert	

Entsorgungshinweis**Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!**

Elektronische Geräte sind entsprechend der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu entsorgen!

