



## Funk-Dimmer-Slider FS20 DIS

Mit dem FS20-Dimmer-Slider FS20 DIS für den Einbau in Standard-UP-Schalterdosen steht nun auf der Basis von kapazitiven Näherungssensoren eine besonders komfortable Bedienung der Dimmer im FS20-System zur Verfügung. Einfach den Finger entlang des Slider-Weges führen oder die gewünschte Helligkeitsstufe antippen und die Informationen werden per Funk-Befehl an den Dimmer übertragen. Adapterrahmen ermöglichen die Anpassung an das im Haus verwendete Schalterprogramm.

### Allgemeines

Der FS20-Dimmer-Slider ist eine FS20-Sendeeinheit zur Steuerung eines Funk-Dimmers im FS20-System. Das Hoch- und Herunterdimmen erfolgt dabei mit einem kapazitiven, berührungslosen Sensor, indem die mit dem Finger angenäherte Position der Sensorfläche die Helligkeit des Dimmers bestimmt. Insgesamt stehen 15 Helligkeitsstufen und Aus zur

Verfügung, wobei nicht unbedingt mit dem Finger entlang des „Slider-Weges“ gefahren werden muss, sondern auch direkt durch Antippen einer beliebigen Position die Auswahl der gewünschten Helligkeit möglich ist. Die letzte Position des Fingers wird als FS20-Befehl zum Dimmer übertragen.

Der FS20-Dimmer-Slider ist sehr flexibel einsetzbar, da die Sendeeinheit für den Einbau in Standard-UP-Schalterdosen vorgesehen ist und mit Hilfe von Adapterrahmen (werden von den meisten Schalterherstellern angeboten) die Anpassung an das jeweils im Haus eingesetzte Schalterprogramm erfolgen kann.

Von der mechanischen Ausführung basiert die Sendeeinheit auf dem gleichen Konzept wie beim FS20-Touch-Control FS20 TC6. Die flache Sendeeinheit wird einfach mit Schrauben direkt auf eine Standard-Unterputzdose montiert, und die steckbare Slider-Platine hält dann den Abdeckrahmen über insgesamt 8 Steckkontakte sicher fest.

Auch beim FS20 DIS kann die Gestaltung der Tastfläche sehr flexibel erfolgen, da auch hier zum Lieferumfang drei verschiedene Abdeckungen gehören, die an der Rückseite mit transparentem Klebstoff beschichtet sind. Während zwei Abdeckungen (Abbildung 1) bereits mit einem Slider-Weg rückseitig bedruckt sind, ist die dritte Abdeckung vollkommen transparent.

Die transparente Abdeckung ermöglicht eine individuelle Gestaltung der Sensorfläche entsprechend den eigenen Vor-

### Technische Daten: FS20 DIS

Steuerbare Dimmer:	FS20-Funk-Dimmer
FS20-Kanäle:	2 (getrennt konfigurierbar)
Dimmerstufen:	15 Helligkeitsstufen und Aus
Sensorart:	kapazitive Näherungssensoren (berührungslos)
Abmessungen Sensorfeld:	50 x 50 mm
Slider-Abdeckung:	passend für Universal-Abdeckrahmen 50 x 50 mm
Sendefrequenz:	868,35 MHz
Modulation:	AM
Reichweite:	bis zu 100 m
IR-Empfänger:	Empfangsdiode für FS20 IRP
Anzeigen:	LED für Programmierung und Quittungssignal
Montagemöglichkeit:	Schraubbefestigung auf UP-Dose
Sliderabdeckung:	in Weiß, Schwarz, Transparent
Versorgungsspannung:	3 x Mignon (LR6/AA) oder DC, 5 V bis 24 V (extern)

stellungen und Farben. Auf diese Weise ist damit z. B. eine Anpassung an das eigene Schalterprogramm im Haus möglich. Einfach ein Sensordesign entsprechender Größe mit Hilfe eines Zeichenprogramms erstellen, auf ein selbstklebendes Etikett oder auf Fotopapier drucken (darf keine Metallfolie sein), auf die Sensorplatine aufkleben, und fertig ist das eigene Sensorfeld. Zum Schutz wird darauf lediglich noch die transparente, selbstklebende Kunststoffscheibe aufgeklebt. Die Konfiguration des FS20 DIS erfolgt, wie im FS20-System üblich, mit Hilfe von 4 Tasten. Diese Tasten befinden sich an der Oberseite der Basisplatte und können bei abgenommener Slider-Platine bedient werden.

Der Betrieb des FS20-Dimmer-Sliders ist wahlweise mit drei Mignonzellen oder über eine Kleinspannung zwischen 5 VDC und 24 VDC möglich.

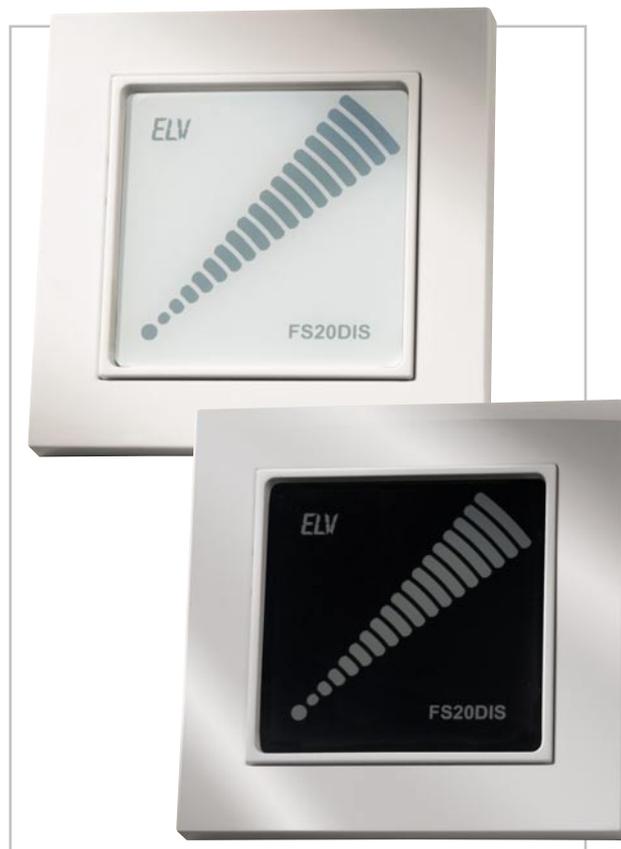


**Bild 2:** Montage der Basiseinheit auf eine Unterputzdose

Bei der externen Spannungsversorgung ist folgender Hinweis noch zu beachten: Zur Gewährleistung der elektrischen Sicherheit muss es sich bei der speisenden Quelle um eine Sicherheits-Schutzkleinspannung handeln. Außerdem ist eine Quelle begrenzter Leistung erforderlich, die nicht mehr



**Bild 3:** Die Sensorplatine hält den Abdeckungsrahmen mit Adapterrahmen sicher fest.



**Bild 1:** Neben den abgebildeten Sensorabdeckungen (schwarz und weiß) steht auch eine transparente Abdeckung zur individuellen Gestaltung zur Verfügung.

als 15 W liefern kann. Üblicherweise werden beide Anforderungen von einfachen 12-V-Steckernetzteilen mit bis zu 500 mA Strombelastbarkeit erfüllt.

Natürlich kann neben der Wandmontage die Sendeeinheit auch in Möbel oder beliebige andere Anwendungen und Gehäuse eingebaut werden. Es steht somit eine universell einsetzbare Sendeeinheit für Dimmer im FS20-System zur Verfügung.

Der Hauptanwendungsfall dieser interessanten Sendeeinheit ist sicherlich der Einbau in Standard-Unterputzdosen zur Steuerung der üblichen FS20-Funk-Dimmer. Abbildung 2 zeigt die Montage der Basisplatte auf einer Unterputzdose, und in Abbildung 3 ist zu sehen, wie die steckbare Sensorfläche montiert wird und diese Sensorplatine den Abdeckungsrahmen sicher hält.

Innerhalb der verwendeten UP-Dose dürfen aus Sicherheitsgründen allerdings keine Leitungen verlegt sein, die Netzspannung führen. Beim Einbau in andere Anwendungen oder Gehäuse ist darauf zu achten, dass die elektronischen Komponenten nicht direkt von außen zugänglich sind.

### Grundsätzliche Anmerkungen zum FS20-System

Durch umfangreiche Codierungs- und Adresszuweisungsmöglichkeiten ist die Datenübertragung innerhalb des FS20-Sendesystems sehr sicher und es können mehrere benachbarte Systeme gleichzeitig betrieben werden.

Alle Einstellungen bleiben auch bei einem Batteriewechsel oder einem Spannungsausfall erhalten.

Die hohe Reichweite von bis zu 100 m (Freifeld) ermöglicht auch das Fernwirken auf größere Entfernungen.

Die Komponenten des FS20-Systems reagieren im Auslieferungszustand nicht auf Fernbedienbefehle. Sie müssen entsprechend der Anleitung des jeweiligen Schaltgerätes zuerst adressiert werden. Dann ist sofort die Ansteuerung der Grundfunktionen möglich.

Das Aussenden jedes Befehls wird auch durch kurzes Aufleuchten der Kontroll-LED D 1 signalisiert. In erster Linie dient die Kontroll-LED aber beim Programmieren des Systems zur optischen Signalisierung. Für die komfortable Programmierung mit dem FS20-USB-Infrarot-Programmer FS20 IRP ist an der Rückseite eine IR-Empfangsdiode vorhanden.

Die Sendeeinheit ordnet sich komplett in das Code- und Adresssystem des F20-Systems ein. Sowohl die eindeutige Abgrenzung zu gleichen, benachbarten Systemen als auch die direkte Ansprache von Empfängern (auch von mehreren) ist damit möglich. Die genaue Beschreibung des Code- und Adresssystems würde den Rahmen dieses Artikels sprengen, sie ist aber in der mit dem Bausatz gelieferten Bauanleitung enthalten.

Im Auslieferungszustand des FS20 DIS ist ein zufälliger Hauscode eingestellt. Sollen verschiedene FS20-Systeme getrennt voneinander bedient und betrieben werden, ohne sich gegenseitig zu stören, ist eine gezielte Adressierung erforderlich.

### Infrarot-Schnittstelle

Der Funk-Dimmer-Slider FS20 DIS verfügt über eine Infrarot-Schnittstelle zur komfortablen Konfiguration der Einstellungen. In Verbindung mit dem FS20 IRP können Hauscode und Adressen bequem über eine PC-Software eingegeben und verwaltet werden. Damit ergeben sich komfortable und umfangreiche Möglichkeiten zur Steuerung des FS20-Systems. Um die Konfigurationsdaten zu übertragen, muss die Sendeeinheit FS20 DIS in den Infrarot-Programmiermodus versetzt werden. Um in den Programmiermodus zu gelangen, sind die Tasten 2 und 4 so lange zu betätigen (mind. 5 Sek.), bis die Kontroll-LED zu leuchten beginnt. Nun können die Tasten losgelassen werden und der Dimmer-Slider wird so positioniert, dass die IR-Empfangsdiode der Sendeeinheit und die IR-Sendediode des FS20 IRP direkten Sichtkontakt haben. Ist dies erledigt, kann der Programmiervorgang über die PC-Software gestartet werden. Nach erfolgreich abgeschlossener Programmierung erlischt die Kontroll-LED.

Alle weiteren Details und Hinweise zur Programmierung sind in der Bedienungsanleitung des FS20 IRP zu finden.

### Integration des FS20 DIS in ein bestehendes FS20-System

Um nun den Programmiermodus aufzurufen, sind die Tasten 1 und 3 so lange zu halten (ca. 5 Sek.), bis die Leuchtdiode D 1 im Sekundentakt blinkt. Der 8-stellige Hauscode kann nun mit den Tasten 1 bis 4 eingegeben werden, wobei das Gerät nach der Eingabe der letzten Ziffer automatisch den Programmiermodus verlässt und die LED verlöscht.

Jedem der beiden Kanäle des FS20 DIS kann eine 4-stellige Adresse zugewiesen werden, bestehend aus einer 2-stelligen Adressgruppe und einer 2-stelligen Unteradresse. Zum Programmieren der Adresse ist das entsprechende Tastenpaar des gewünschten Kanals (z. B. für Kanal 1 die Tasten 1 und 2) so lange zu betätigen (ca. 5 Sek.), bis die Kontroll-LED D 1 wieder im Sekundentakt blinkt. Die Vergabe der gewünschten Adresse erfolgt dann mit den Tasten 1 bis 4. Auch hier verlässt das Gerät automatisch den Programmiermodus nach der Eingabe der letzten Ziffer.

Über die Sendeeinheit kann auch die Timer-Funktion von Empfängern programmiert werden. Die detaillierte Vorgehensweise ist in der Bedienungsanleitung beschrieben. Um alle Einstellungen des Sendemoduls in den Auslieferungszustand zurückzusetzen, werden zunächst die Tasten 2 und 4 gemeinsam gedrückt und festgehalten (mind. 5 Sek.), bis die Kontroll-LED leuchtet. Nun werden diese Tasten wieder losgelassen und eine beliebige Taste gedrückt. Sobald die LED verlöscht, befindet sich das Modul wieder im Grundzustand.

### Schaltung

Die Sendeeinheit F20 DIS besteht aus zwei Leiterplatteeinheiten, wobei die Sensorplatine lediglich die speziell geformten Kupferflächen des Näherungssensors und zwei 4-polige Stiftleisten zur Verbindung mit der Basisplatine enthält.

Die Mikrocontrollereinheit mit der kompletten Peripherie und dem 868-MHz-Sender befindet sich auf der Basisplatine.

Ebenfalls ist der Touchcontrol-Baustein QT1106 auf der Basisplatine untergebracht. Hier sind alle erforderlichen Stufen für den kapazitiven Slider-Näherungssensor integriert, so dass zum Betrieb nur noch wenige externe Komponenten benötigt werden.

Das Schaltbild ist in Abbildung 4 dargestellt, wobei neben den zentralen Bauelementen (Single-Chip-Mikrocontroller IC 2 und der Touchcontrol-Baustein IC 1) insgesamt nur noch wenig Schaltungspерipherie erforderlich ist.

Die Slider-Eingänge des Touchcontrol-Bausteins IC 1 (Pin 27 bis Pin 32) benötigen an externer Beschaltung nur die Kondensatoren C 2 bis C 4 und die Widerstände R 1 bis R 3, wobei die Dimensionierung der Kondensatoren die Empfindlichkeit bestimmt. Über BU 1 sind die Eingänge dann mit den Sensorflächen verbunden. Der zweite Steckverbinder BU 2 dient in erster Linie zur mechanischen Stabilisierung der Sensor-Platine und stellt die Masseverbindung her.

An Pin 4 wird die Oszillatorfrequenz des Bausteins durch die Widerstände R 4 und R 5 bestimmt und der Kondensator C 5 sorgt dafür, dass der Baustein im „Spread-Spectrum-Mode“ arbeitet.

R 6 und R 7 an Pin 6 und Pin 21 dienen als „Pull-downs“.

Über insgesamt 6 Datenleitungen ist der Touchcontrol-Baustein mit dem Single-Chip-Mikrocontroller IC 2 verbunden.

Am Versorgungsspannungseingang (Pin 3) ist eine Staffblockung, bestehend aus C 1, C 14 und C 15, zur hochfrequenten Störunterdrückung vorhanden.

Der Mikrocontroller IC 2 reagiert auf die von der Touchcontrol-Einheit kommenden Eingangssignale an Port PB 0 bis

Port PB 5 und steuert den 868-MHz-HF-Sender (HFS 1) mit den entsprechenden Befehlen an.

Im Mikrocontroller IC 2 ist ein EEPROM integriert, das die programmierten FS20-Parameter wie Adresse, Hauscode usw. dauerhaft – auch ohne Versorgungsspannung – speichert. Damit gehen auch bei einer längeren Spannungsunterbrechung keine Daten verloren.

Die Infrarot-Empfangsdiode D 2 ist direkt an Port PC 2 angeschlossen und wird über R 10 mit Spannung versorgt. Mit dieser Fotodiode werden die Infrarotsignale des FS20 IRP empfangen und in elektrische Signale für den Controller gewandelt. Gültige Daten speichert der Controller dann im RAM und dauerhaft im internen EEPROM. An Port PD 4 bis PD 7 sind direkt die Bedientaster zur FS20-Programmierung angeschlossen. Da der Controller über interne „Pull-ups“ verfügt, ist hier keine weitere Beschaltung erforderlich. Die über R 8 mit Spannung versorgte Leuchtdiode D 1 dient zur optischen Signalisierung beim Programmieren und zur optischen Bestätigung beim Aussenden der Befehle.

Das HF-Sendemodul HFS 1 wird über R 9 direkt vom Mikrocontroller angesteuert. C 8 dient dabei zur Pufferung und C 9 zur Störunterdrückung.

Der Systemtakt des Mikrocontrollers wird chipintern erzeugt.

Der Reset-Eingang des Mikrocontrollers (Pin 29) ist lediglich mit dem Widerstand R 11 extern beschaltet, wobei eine interne „Brownout-Schaltung“ immer für einen definierten Reset sorgt und verhindert, dass der Controller sich „aufhängen“ kann.

Im unteren Bereich von Abbildung 4 ist die Spannungsversorgung der Schaltung dargestellt. Wahlweise kann die Versorgung mit 3 Mignonzellen oder durch eine Gleichspannung

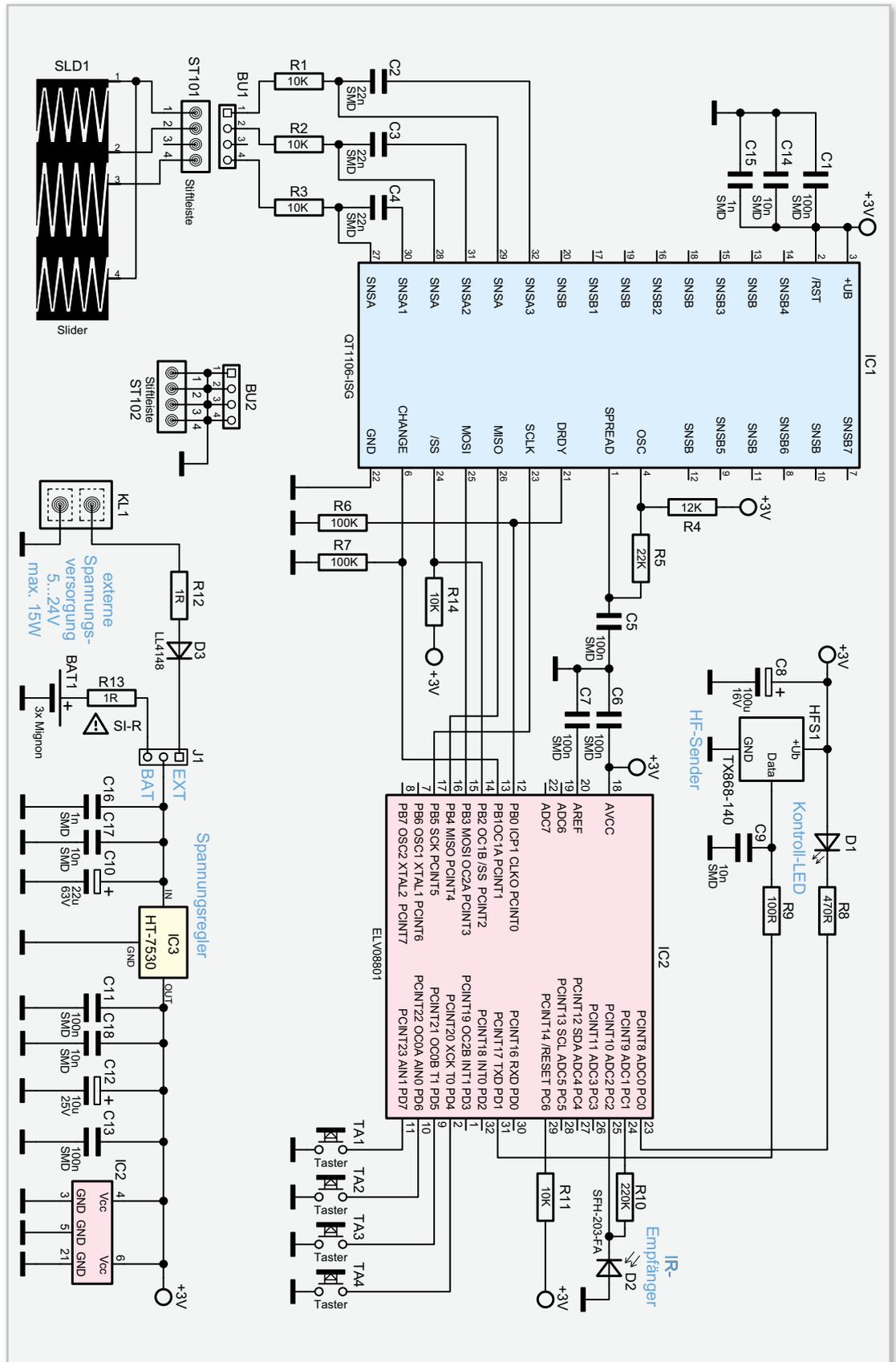
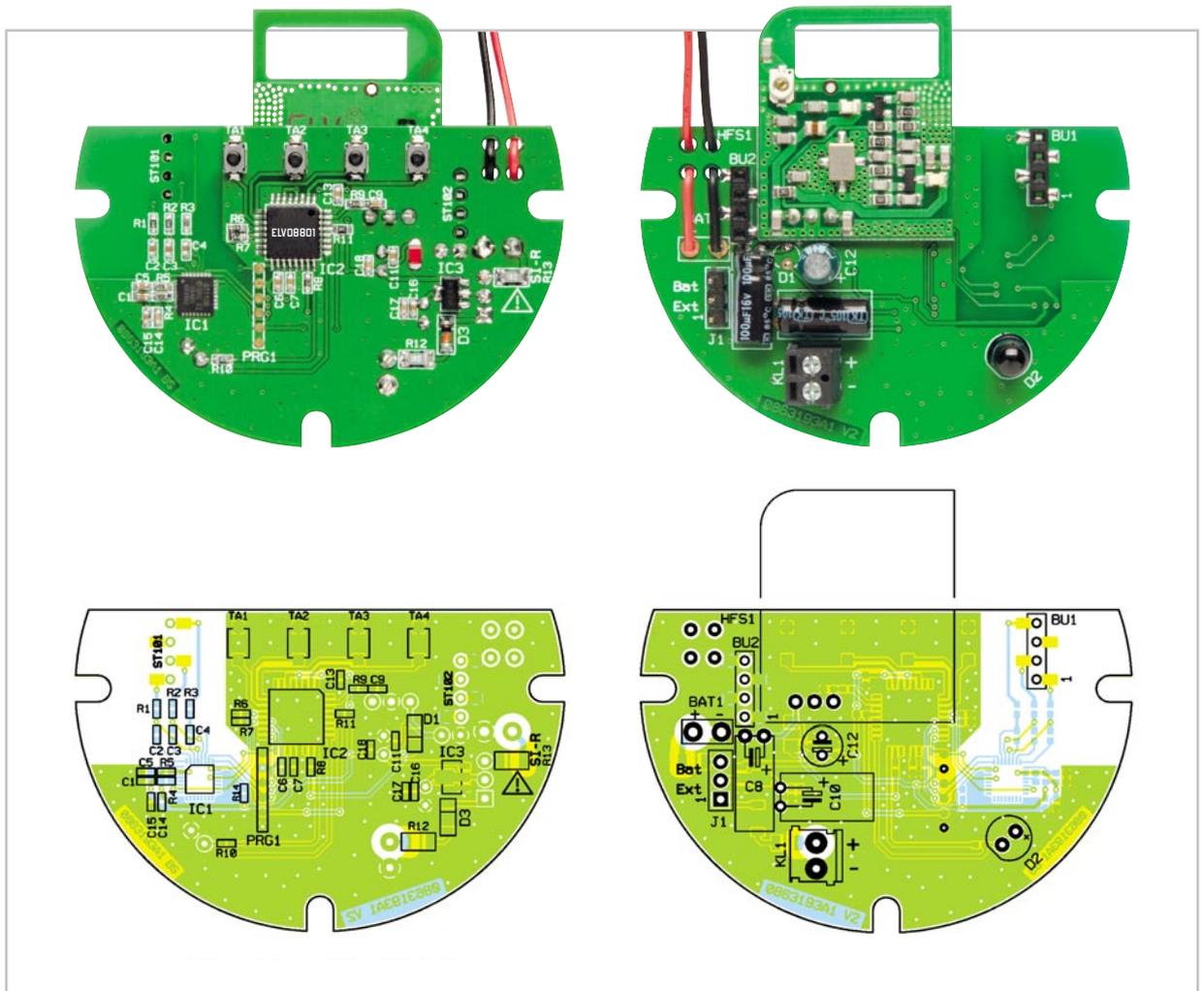
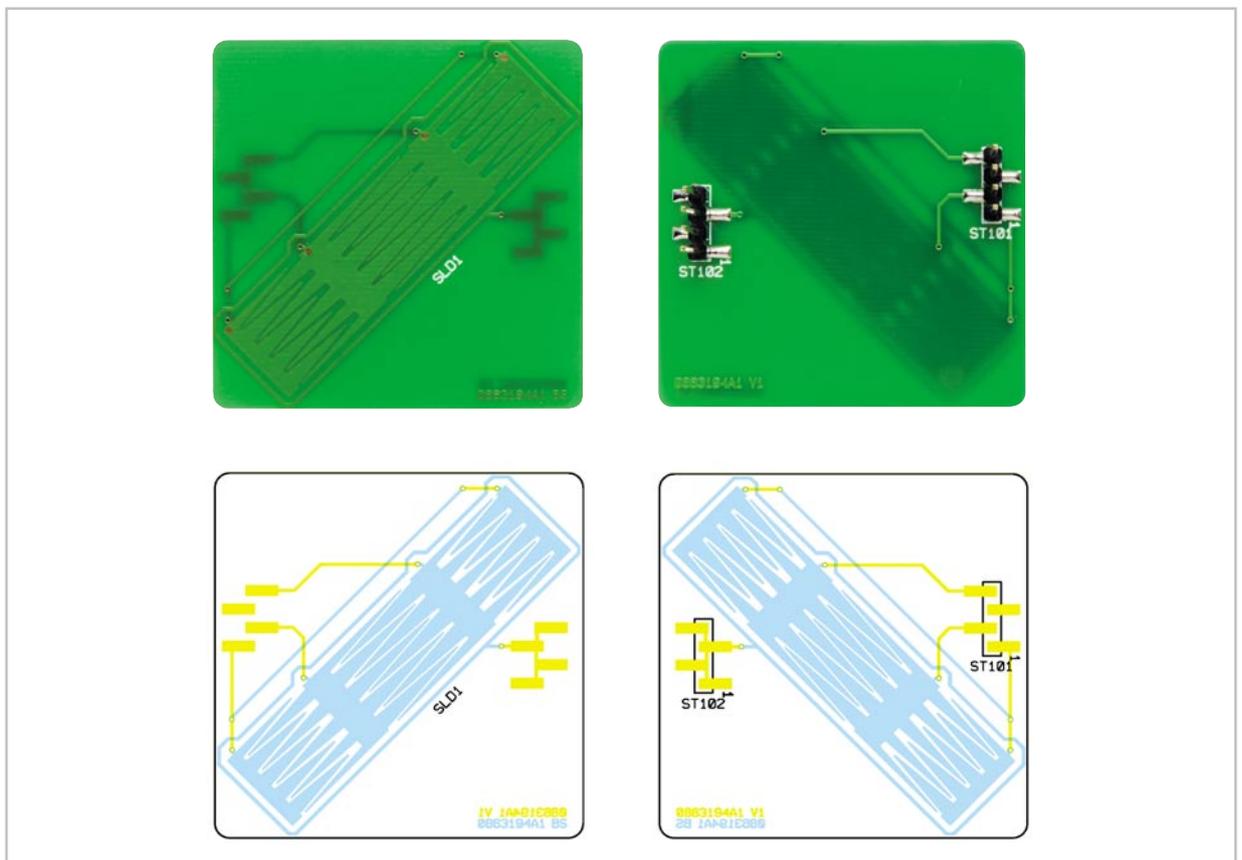


Bild 4: Schaltbild des FS20-Dimmer-Sliders

zwischen 5 V und 24 V erfolgen, die an einer Miniatur-Schraubklemme (KL 1) anzuschließen ist. Die Leistung des angeschlossenen Netzgerätes darf, wie bereits erwähnt, 15 W nicht überschreiten. Mit dem Codierstecker (J 1) wird die Auswahl der gewünschten Spannungsquelle vorgenommen.



Links: Ansicht der Basisplatte von der SMD-Seite mit Bestückungsplan, Rechts: Ansicht der Basisplatte von der Unterseite mit Bestückungsplan



Platinenansicht der Sensorplatte mit Bestückungsplan von beiden Platinenseiten

## Stückliste: FS20-Dimmer-Slider FS20 DIS Basiseinheit

**Widerstände:**

1 $\Omega$ /SMD/1206	R12
Sicherungswiderstand 1 $\Omega$ /SMD/1206	R13
100 $\Omega$ /SMD/0603	R9
470 $\Omega$ /SMD/0603	R8
10 k $\Omega$ /SMD/0603	R1–R3, R11, R14
12 k $\Omega$ /SMD/0603	R4
22 k $\Omega$ /SMD/0603	R5
100 k $\Omega$ /SMD/0603	R6, R7
220 k $\Omega$ /SMD/0603	R10

**Kondensatoren:**

1 nF/SMD/0603	C15, C16
10 nF/SMD/0603	C9, C14, C17, C18
22 nF/SMD/0603	C2–C4
100 nF/SMD/0603	C1, C5–C7, C11, C13
10 $\mu$ F/25 V	C12
22 $\mu$ F/63 V	C10
100 $\mu$ F/16 V	C8

**Halbleiter:**

QT1106-ISG/SMD	IC1
ELV08801/SMD	IC2
HT7530/SMD	IC3
LL4148	D3
LED, SMD, Rot, low current	D1
SFH203FA	D2

**Sonstiges:**

Buchsenleiste, 1 x 4-polig, SMD, 5 mm	BU1, BU2
Mini-Schraubklemmleiste, 2-polig, print	KL1
Mini-Drucktaster, 1 x ein	TA1–TA4
Stiftleiste, 1 x 4-polig, 18 mm, gerade, SMD	ST101, ST102
Stiftleiste, 1 x 3-polig, gerade, print	J1
Jumper	J1
Sendemodul TX868-140, 868 MHz	HFS1
1 Batteriefach für 3 Mignonzellen, mit 2 Leitungen	
1 Platinenschutzfolie, selbstklebend, transparent, bearbeitet	
1 Frontplatte, bearbeitet und bedruckt, Weiß	
1 Frontplatte, bearbeitet und bedruckt, Schwarz	
1 Frontplatte, bearbeitet, transparent	
3 Klebebandstreifen, doppelseitig, transparent, 50 x 50 mm	

Die Widerstände R 12, R 13 dienen zum Schutz im Fehlerfall und die Diode D 3 als Verpolungsschutz bei externer Spannungsversorgung. Die jeweils ausgewählte Spannung wird mit C 10 gepuffert und gelangt direkt auf den Eingang des Spannungsreglers IC 3. Ausgangsseitig steht dann eine stabilisierte Gleichspannung von 3 V zur Verfügung, wobei C 12 Schwingneigungen unterdrückt und C 11, C 13 und C 16 bis C 18 hochfrequente Störeinflüsse verhindern.

**Nachbau**

Beim F20 DIS kommen überwiegend Bauelemente in SMD-Ausführung zum Einsatz. Für den Anwender ist das allerdings kein Problem, da die SMD-Komponenten bei allen ELV-Bausätzen werkseitig vorbestückt sind. Die hochintegrierten Schaltkreise mit besonders geringem Pin-Abstand, insbesondere der Touchcontrol-Baustein beim FS20 DIS, sind von Hand kaum noch zu verarbeiten.

Die Bestückungsarbeiten beginnen wir mit der Sliderplatine (Sensorflächen), wo nur zwei 4-polige Stiftleisten zu bestücken sind. Dabei ist besonders auf eine gerade Ausrichtung zu achten. Zuerst ist jeweils nur ein Lötpad der Leiterplatte vorzuverzinnen, und beim Anlöten der Stiftleiste ist das Bauteil dann genau auszurichten. Wenn alle Anschlüsse exakt auf den zugehörigen Löt pads aufliegen, erfolgt das vollständige Verlöten.

Nach dem Aufkleben der gewünschten Kunststoffscheibe auf die Platinenoberseite ist diese Leiterplatte bereits vollständig bestückt.

Bei der Basisplatine empfiehlt es sich, zuerst die beiden Buchsenleisten (4-polig) anzulöten. Zur genauen Ausrichtung über die zugehörigen Leiterplattenbohrungen sind die Stiftleisten der Sensorplatine von der SMD-Seite durch die Bohrungen

der Basisplatine zu führen und dann sind die Buchsenleisten so aufzusetzen, dass alle Anschlüsse auf den zugehörigen Löt pads aufliegen. Wenn alle Anschlüsse exakt ausgerichtet sind, erfolgt sorgfältig das Verlöten.

Danach wird die Sensorplatine wieder abgenommen und im nächsten Arbeitsschritt werden die Elkos dem Bestückungsplan und den Platinenfotos entsprechend eingelötet.

Da falsch gepolte Elkos sogar explodieren können, ist dabei unbedingt die korrekte Polarität zu beachten. Am Bauteil ist die Polarität üblicherweise am Minuspol gekennzeichnet. Des Weiteren ist die liegende Einbaulage bei C 8 und C 10 zu beachten.

Die Anschlüsse der IR-Empfangsdiode D 2 sind vor dem Verlöten so weit wie möglich durch die zugehörigen Platinenbohrungen zu führen.

**Achtung!** Unbedingt die korrekte Polarität beachten. Am Bauteil ist der Anodenanschluss (+) geringfügig länger und die Katodenseite ist am Gehäusekragen leicht abgeflacht (auch im Bestückungsdruck erkennbar).

Die 3-polige Stiftleiste (J 1) wird gleich nach dem Einlöten mit dem zugehörigen Codierstecker bestückt.

Die Schraubklemme KL 1 muss vor dem Verlöten plan auf der Platinenoberfläche aufliegen.

Das HF-Sendemodul ist mit einem Abstand von 1 mm zur Platinenoberfläche zu bestücken. Beim Verlöten ist auf eine gerade Ausrichtung zu achten.

Nun bleibt nur noch der Anschluss des Batteriehalters. Die Anschlussleitungen des Halters sind, wie auf dem Platinenfoto zu sehen, vor dem Verlöten zur Zugentlastung durch die zugehörigen Bohrungen der Leiterplatte zu führen.

Nach einer gründlichen Überprüfung beider Leiterplatten hinsichtlich Löt- und Bestückungsfehlern steht dem Einsatz dieses neuen und sehr interessanten FS20-Fernbedienungs senders nichts mehr entgegen.

