



# 2-/4-Kanal-Sendemodul



Empfangsmodul „ELVjournal“ 1/2003

**Nachdem wir im letzten „ELVjournal“ mit dem 4-Kanal-Schaltmodul FS20 SM4 eine kompakte Empfängerlösung für die Einbindung der Sender des FS20-Systems in eigene Applikationen vorgestellt haben, folgt nun das Pendant in Form eines 2-/4-Kanal-Sendemoduls. Es kann ebenfalls in eigene Applikationen integriert werden und alle Empfänger des FS20-Funkschaltsystems ansteuern. Dabei stehen wahlweise 4 Taster auf dem Modul bzw. 4 Tastereingänge für die universelle Nutzung zur Verfügung.**

## Einfach senden

Wir hatten es ja bereits im letzten „ELVjournal“ diskutiert - so vielfältig das ELV-Funkschaltsystem FS20 auch ausgelegt ist, für den, der es mit eigenen Applikationen verbinden will, fehlten empfangs- und sendeseitig noch einfach integrierbare und kompakte Komponenten. Der Empfänger

wurde bereits im „ELVjournal“ 1/03 vorgestellt, jetzt folgt das passende Sendemodul.

Damit steht nun auch sendeseitig eine Möglichkeit zur Verfügung, die vielen Empfänger des FS20-Systems aus einer ganz individuellen Ansteuerlösung heraus, etwa einer selbst gebauten Zeitschaltuhr, anzusteuern. Oder man integriert einen oder mehrere Sender dieser Art in ein Fernsteu-

erput für den Modellbau (preisgünstige Lösung für das Steuern der Sonderfunktionen von Funktionsmodellen) oder gar die Modellbahn - die Anwendungen werden dem interessierten Elektroniker nur so „zufliegen“.

Einbindung in das FS20-System heißt auch, dessen Vorteile komplett nutzen zu können. Da wäre beispielsweise die äußerst universelle Adressier- und Codierbarkeit, die es erlaubt, viele Sender und Empfänger zugleich zu betreiben. Systeme mit mehreren Sendern und einem Empfänger, aber auch umgekehrt Systeme mit einem Sender und mehreren Empfängern (Gruppenbildung) sind denkbar.

Wahlweise lassen sich mit dem Sendemodul 4 Kanäle mit Toggle-Befehlen (Zustand des Empfänger-Schaltausgangs ändert sich mit jedem Tastendruck der zugehörigen Taste am Sender) oder 2 Kanäle mit Ein- und Aus-Befehlen ansteuern. Auch die Timer-Programmierung der Empfänger ist mit diesem Modul zugänglich. Die Timer-Funktion der Empfänger ermöglicht beispielsweise den Einsatz einer Schaltsteckdose als Kurzzeittimer, der nach der programmierten Zeit automatisch wieder abschaltet, oder bei Dimmern das langsame Auf- und Abdimmen beim Ein- und Ausschalten.

Durch den Einsatz eines EEPROMs sind alle Einstellungen bei einem Spannungsausfall oder Batteriewechsel sicher gespeichert.

Das Modul besitzt sowohl 4 Taster auf der Platine als auch Lötanschlüsse, über die externe Taster oder Schaltausgänge von anderen Ansteuerschaltungen angeschlossen werden können. Über die 4 Taster auf der Platine ist auf einfache Weise eine Programmierung des Sendemoduls möglich, ohne an alle Lötstifte externe Taster anschließen zu müssen.

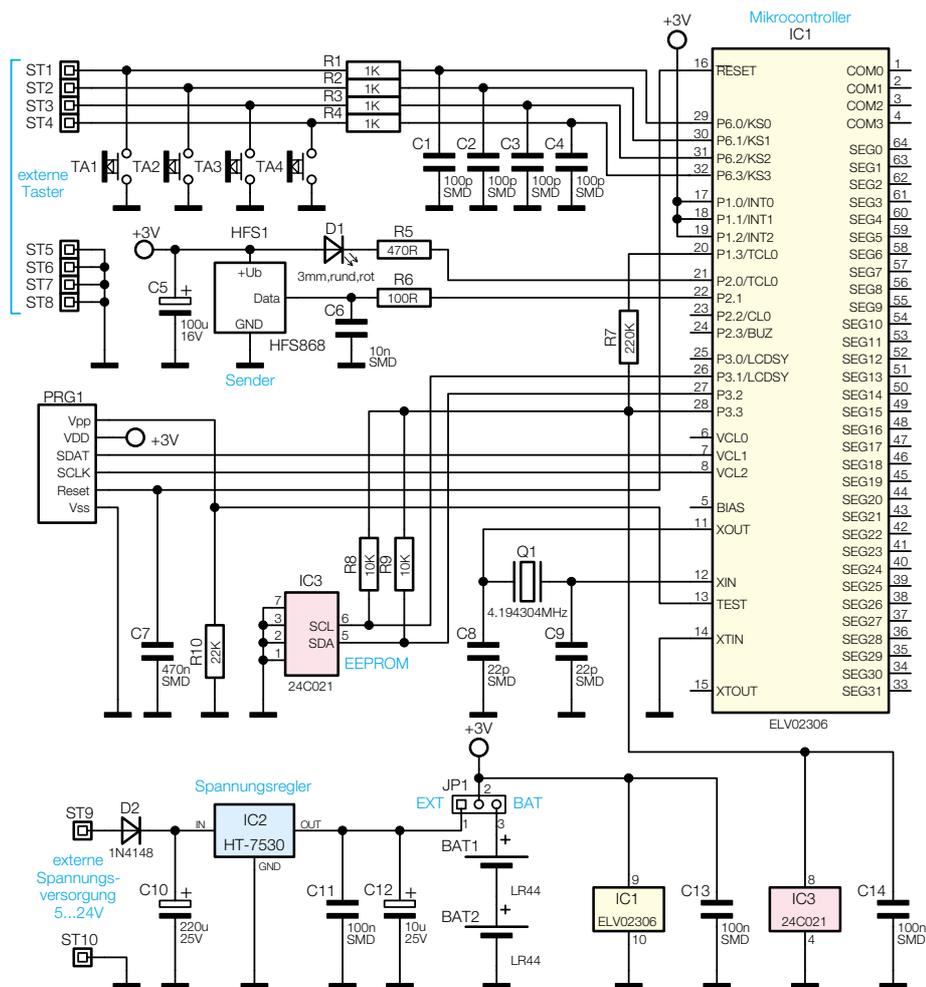
Die Spannungsversorgung des Moduls kann alternativ durch zwei auf die Platine montierbare Knopfzellen oder über eine an 2 Lötstifte zu führende Gleichspannung zwischen 5 V und 24 V DC erfolgen.

## Funktion

Das Sendemodul arbeitet ähnlich wie die Handfernbedienung FS20 S8. Da wir beim Sendemodul FS20 S4M besonderen

### Technische Daten:

Betriebsspannung:	..... 5 V - 24 V DC oder 2 x LR44
Stromaufnahme:	Ruhezustand: 10 µA Senden: 15 mA
Sendefrequenz:	..... 868,35 MHz
Reichweite:	..... bis 100 m Freifeld
Abmessungen:	..... 56 x 57 x 20 mm



**Bild 1: Schaltbild des Sendemoduls**

Wert auf eine universelle und einfache Verwendbarkeit gelegt haben, schalten die 4 Tasten bzw. Tast-Eingänge jeweils einzeln nach Masse und werden statisch abgefragt. Bei den Handfernbedienungen FS20 S8 und FS20 S20 hingegen sind die Tasten zu einer Matrix angeordnet, die im Multiplexbetrieb abgefragt wird. Dies hat bei der äußerst kompakten Technik der Handfernbedienung den Vorteil, dass am Controller Portpins eingespart werden und sich deshalb viele Tasten an die meist wenigen freien Portpins anschließen lassen.

Weil die Tast-Eingänge des Sendemoduls nach Masse zu schalten sind, lassen sich auch recht einfach andere Schaltungen an dieses Modul anschließen, die über Open-Collector-Ausgänge oder Relais-Schaltkontakte verfügen.

Dabei ist zu beachten, dass eine Tastenbetätigung kürzer als 0,4 s einen einfachen Schaltbefehl auslöst, während das Betätigen einer Taste für mehr als 0,4 s einen bzw. bei noch längerem Halten mehrere Dimm-Befehle auslöst. Je nach Empfängertyp (Schalter oder Dimmer) und eingestellter Arbeitsart (Normal- oder Timerbetrieb) kann dies unterschiedliche Reaktionen beim Empfänger verursachen.

## Bedienung

Von der Bedienung her ergeben sich bis auf die geringere Tastenanzahl beim Sendemodul jedoch keine großen Unterschiede zu den zuvor erwähnten Fernbedienungen. Standardmäßig arbeitet das Modul als 2-Kanal-Sender mit je einer Taste für „Ein“ und einer Taste für „Aus“ pro Kanal. Durch Drücken einer Tastenkombination kann das Modul einfach auf 4-Kanal-Betrieb umgestellt werden. In diesem Modus wird mit jeder Taste ein anderer Kanal gesteuert. Der Empfänger wechselt dabei bei jedem Tastendruck des Kanaltasters seinen Schaltzustand.

Wie erwähnt, ordnet sich das Sendemodul vollständig in das Code- und Adress-System des FS20-Systems ein. Bei der ersten Inbetriebnahme wird automatisch ein zufälliger Hauscode und die Standard-Adressbelegung der Sendekanäle eingestellt. Diese Einstellungen können bei Bedarf geändert werden, um das Zusammenwirken mit anderen FS20-Sendern und das gemeinsame Ansteuern von gleichen Empfängern zu ermöglichen. Allerdings wollen wir im Rahmen dieses Artikels nicht

detailliert darauf eingehen. Die eingehende Beschreibung des Adress-Systems und der Programmierung der Empfänger befindet sich im Artikel „4-Kanal-Schaltmodul FS20 SM4“ im „ELVjournal“ 1/2003, S. 74ff. oder, noch detaillierter, in den Bedienungsanleitungen zu diesem Bausatz bzw. den entsprechenden Empfangsgeräten. Bei letzteren sind auch die Programmierungen der Timer-Funktionen zu finden.

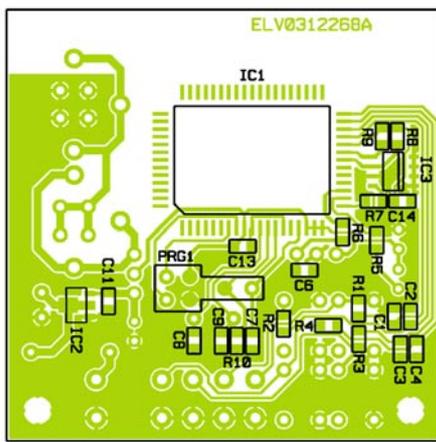
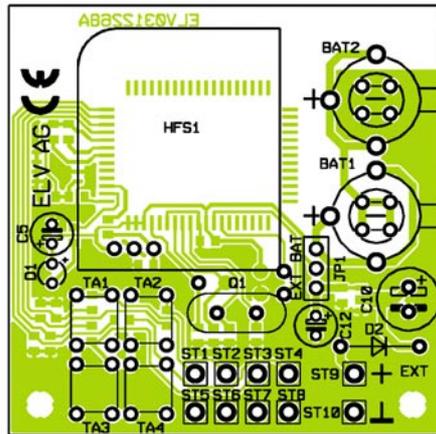
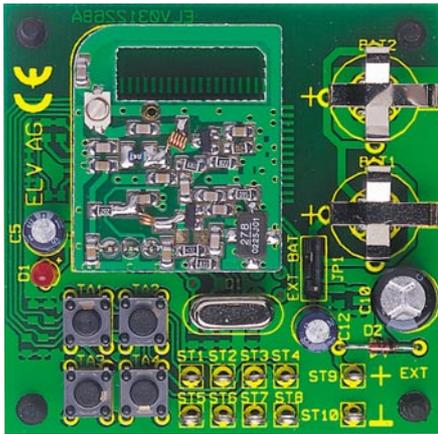
## Schaltung

Die Schaltung des FS20 S4M gestaltet sich aufgrund der wenigen nötigen Bauelemente recht übersichtlich. Der Mikrocontroller IC 1 arbeitet mit einem Quarzoszillator, der mit Q 1 und den Lastkapazitäten C 8 und C 9 aufgebaut ist. Am Port 6 des Controllers sind die 4 Tasten zur Programmierung und Bedienung des Moduls angeschlossen.

Über die Lötstifte ST 1 bis ST 4 können hier aber auch externe Taster, Relaiskontakte oder Ausgänge anderer Schaltungen angeschlossen werden. Zum Schutz der Controller-Eingänge werden diese Taster-Anschlüsse über eine Filterschaltung aus R 1 bis R 4 und C 1 bis C 4 an den Controller geführt. Alle Einstellungen wie Hauscode und Adressen des Moduls werden vom Controller im EEPROM IC 3 gespeichert, das über einen I<sup>2</sup>C-Bus mit ihm verbunden ist. Sobald durch einen Tastendruck ein Sendevorgang ausgelöst wird, gibt der Controller über den Portpin P 2.1 die erforderlichen Daten an den Sendebaustein HFS 1, der diese per Funk auf 868,35 MHz an alle FS20-Empfänger sendet. Zur optischen Bestätigung des Absendens lässt der Controller die Leuchtdiode D 1 kurz aufleuchten.

Die Anschlüsse von PRG 1 sind hier ohne Bedeutung, da sie lediglich der Programmierung des Controllers im bereits eingebauten Zustand dienen.

Die Spannungsversorgung des Sendemoduls kann auf zwei unterschiedliche Arten erfolgen. Im einfachsten Fall wird das Modul über zwei Knopfzellen versorgt, wenn der Jumper JP 1 in die Position „BAT“ gesteckt und die Knopfzellen in die vorgesehene Halterung eingelegt sind. Soll das Modul hingegen an eine andere Schaltung angeschlossen werden, so kann deren Versorgungsspannung, sofern sie im Bereich zwischen 5 V und 24 V DC liegt, an die Lötstifte ST 9 und ST 10 angeschlossen werden. D 2 dient dabei als Verpolungsschutz und C 10 zur Glättung der angelegten Spannung. Der Spannungsregler IC 2 erzeugt hieraus stabilisierte 3 V, die dann über den Jumper, der jetzt in die Position „EXT“ zu stecken ist, an die eigentliche Schaltung gelangen.



Ansicht der fertig bestückten Platine des Sendemoduls mit zugehörigem Bestückungsplan, oben von der Bestückungsseite, unten von der Lötseite

### Nachbau

Der Aufbau des Moduls erfolgt in gemischter Bestückung auf einer beidseitig zu bestückenden Platine (Größe: 56 x 57 mm). Durch die einseitige Beschichtung der Platine ist der Aufbau aber trotz der zum Teil dichten Bestückung recht einfach. Diese führt man anhand des Bestückungsplans, der Stückliste sowie der Platinenfotos aus. Für die Lötarbeiten an den SMD-Bauteilen sind ein geregelter LötKolben mit sehr schlanker Spitze, eine spitze Pinzette, SMD-Lötzinn, feine Entlötlitze und evtl. eine Lupe notwendig.

Weitere Hinweise zu SMD-Lötarbeiten finden Sie im „ELVjournal“ 1/2003, Seite 35.

Die Bestückung beginnt auf der Lötseite der Platine mit IC 1. Dabei ist sorgfältig auf die richtige Einbaulage zu achten. Hier hilft der Bestückungsplan, auf dem die Lage von Pin 1 durch eine schräge Gehäuseecke gekennzeichnet ist. Das IC trägt an Pin 1 eine runde Vertiefung (nicht verwechseln mit der größeren, flacheren Vertiefung schräg gegenüber!). Das zu Pin 1 gehörende Lötpad wird leicht verzinnt, das IC lagerichtig aufgelegt und Pin 1 vorsichtig verlötet. Nun kontrolliert man nochmals die richtige Lage des ICs und setzt das

Verlöten zunächst an allen vier Ecken des ICs fort, bevor alle restlichen Pins verlötet werden. Sollte sich eine Lötzinnbrücke zwischen den Pins gebildet haben, kann man diese mit Entlötlitze wieder entfernen.

Dieser Bestückungsvorgang wiederholt sich jetzt mit IC 3. Hier ist die Lage von Pin 1 im Bestückungsplan mit einer abgechrägten Kante markiert. Das IC ist an Pin 1 jedoch mit einer runden Vertiefung markiert.

Jetzt folgt schließlich die Bestückung von IC 2, dessen Lage sich aus der Lage der Löt pads ergibt. Die Bestückung der SMD-Bauelemente findet ihren Abschluss mit der der SMD-Kondensatoren und -Widerstände.

Nun folgt die Bestückung der bedrahteten Bauelemente von der Platinenoberseite her, beginnend mit den Drahtbrücken, gefolgt von den Lötstiften (reichlich Lötzinn einsetzen, jedoch sorgfältig darauf achten, dass keine Kurzschlüsse auf der Lötseite mit umliegenden Lötstellen entstehen) und dem Jumper. Fortgesetzt wird mit D 2 (Polung beachten, schwarzer Katodenring muss mit Markierung im Bestückungsdruck korrespondieren), den Tastern, den Elkos (Polung beachten, Elkos sind am Minuspol markiert), Quarz Q1 und LED D1. Auch die LED ist polrichtig einzusetzen (länge-

### Stückliste: 2-/4-Kanal-Sendemodul FS20 S4M

#### Widerstände:

100Ω/SMD .....	R6
470Ω/SMD .....	R5
1kΩ/SMD .....	R1-R4
10kΩ/SMD .....	R8, R9
22kΩ/SMD .....	R10
220kΩ/SMD .....	R7

#### Kondensatoren:

22pF/SMD .....	C8, C9
100pF/SMD .....	C1-C4
10nF/SMD .....	C6
100nF/SMD .....	C11, C13, C14
470nF/SMD .....	C7
10µF/25V .....	C12
100µF/16V .....	C5
220µF/25V .....	C10

#### Halbleiter:

ELV02306/SMD .....	IC1
HT7530/SMD .....	IC2
24C021/SMD .....	IC3
1N4148 .....	D2
LED, 3 mm, rot .....	D1

#### Sonstiges

Quarz, 4,194304MHz .....	Q1
Mini-Drucktaster, 1 x ein, 1 mm Tastknopflänge .....	TA1-TA4
Batteriehalter (LR44) . BAT1, BAT2	
Lötstift mit Lötöse .....	ST1-ST10
Sendemodul HFS868 .....	HFS1
Stiftleiste, 1 x 3-polig, gerade .....	JP1
1 Jumper	
4 Gehäuse-GummifüÙe, zylindrisch	

rer Anschluss = Anode ist im Bestückungsdruck mit „+“ markiert).

Bei Bedarf können die LEDs und die Taster auch abgesetzt von der Platine montiert werden.

Die Batteriekontakte sind so einzulöten, dass sie die Batterie sicher festhalten. Ggf. sind sie noch etwas nachzubiegen, damit die Batterie leicht federnd festgehalten wird.

Zuletzt erfolgt die Montage des Sendebausteins HFS1 (Einbaulage siehe Bestückungsplan). Er ist so einzulöten, dass er ca. 10 mm Abstand zur Platine hat.

Die Platine wird über die vier Befestigungslöcher an ihrem Einsatzort montiert. Ansonsten können hier auch vier GummifüÙe eingesetzt werden, um die Platinenunterseite von leitenden Untergründen fernzuhalten.

Beim Einbau in ein Gerät bzw. Gehäuse ist darauf zu achten, dass sich keine leitenden Teile in der Nähe der Antenne befinden, damit keine EinbuÙe an Reichweite auftritt. So scheidet etwa die Montage in ein abschirmendes Gehäuse ebenso aus wie die unmittelbare Nähe eines Netztrafos. **ELV**