



Makros sind eine prima Sache, wenn es im Haussteuerungs-System darum geht, mit einem Befehl komplexere Abläufe zu starten. Allerdings ist im FS20-System bisher dazu entweder ein ständig laufender PC und/oder eine Funk-Hauszentrale erforderlich. Die neue Makrosteuerung hingegen arbeitet nach der Konfiguration autark und kann bis zu 50 Makros mit variabler Aktionsanzahl verwalten und auslösen. Im zweiten Teil beschäftigen wir uns mit der Schaltungstechnik und dem Aufbau der Steuerung.

Vielseitig

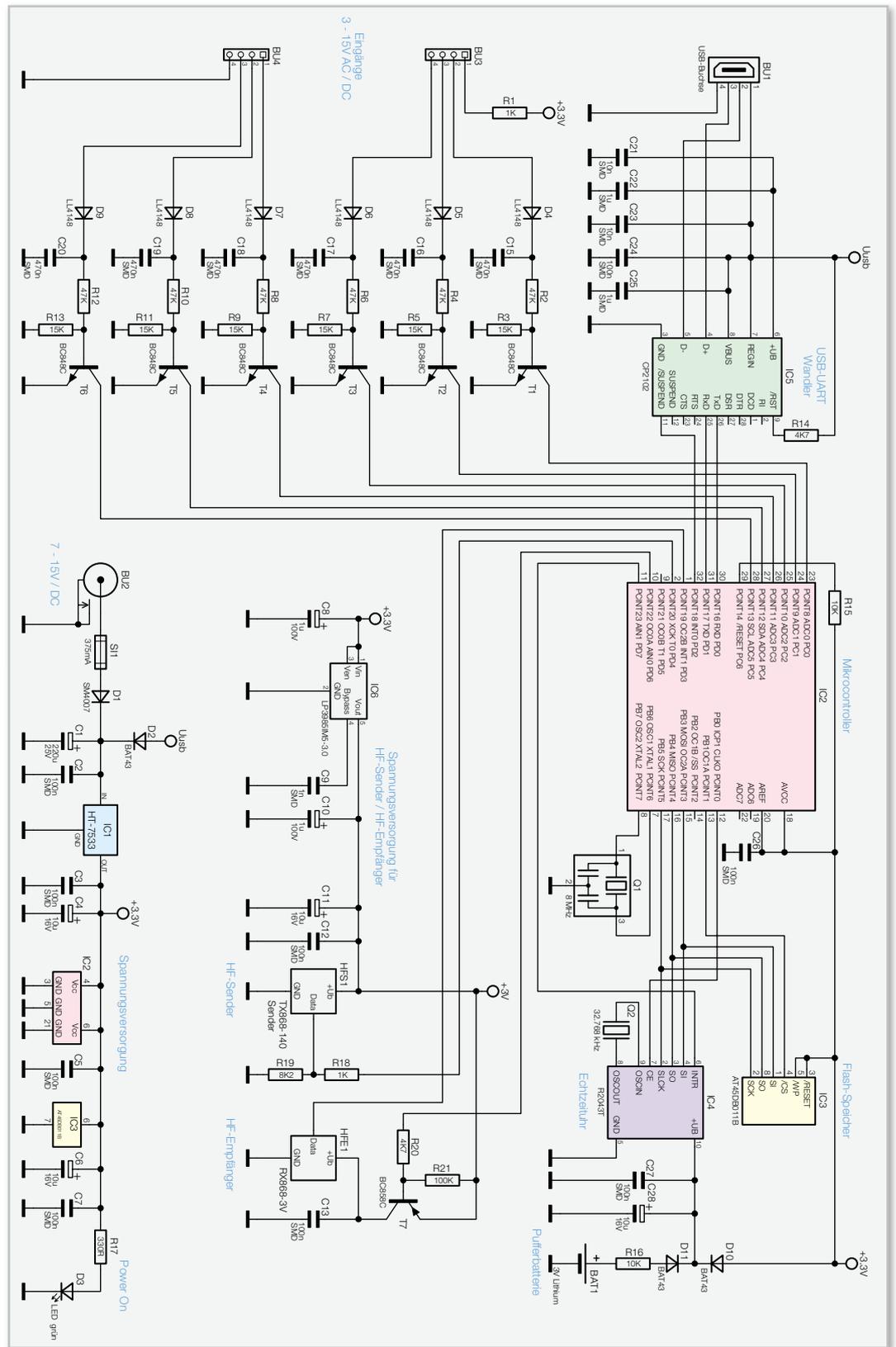
Der Rollladen schließt sich, das Licht wird eingeschaltet und während der nächsten Minute sanft herabgedimmt, die Leinwand fährt herab, der Beamer springt an, der DVD-Player und die Audioanlage ebenfalls – der gemütliche Filmabend kann beginnen! Und für dieses ganze Szenario bedarf es nur eines einzigen Knopfdrucks, wenn man unsere Makrosteuerung bemüht. Der „Knopf“ kann dabei sowohl eine Taste einer FS20-Fernbedienung sein als auch ein Wandtaster, der einfach an die Makrosteuerung FS20 MST 1 angeschlossen wird. Denn die verfügt auch über 6 Kontakteingänge, die beliebigen, im Gerät gespeicherten Makros zugeordnet werden können. Die Makrosteuerung verfügt nicht nur über den Vorteil, bis zu 50 verschiedene Makros mit einer variablen Anzahl von Einzelaktionen speichern zu können, sie kann auch innerhalb des FS20-Systems Adressgruppen- und sogar Hauscode-übergreifend Geräte ansprechen. So sind z. B. die verschiedensten

Beleuchtungsszenarien realisierbar, etwa das gemeinsame oder sequenzielle Schalten und Dimmen unterschiedlicher Leuchten zu verschiedenen Jahreszeiten. Wenden wir uns der Schaltungstechnik des Gerätes zu.

Schaltung

Das Schaltbild der Makrosteuerung FS20 MST 1 ist in Abbildung 4 zu sehen. Das Gerät wird über Buchse BU 2 mit einer Spannung zwischen 4,5 Vdc und 12 Vdc betrieben. Alternativ kann die Schaltung auch über den USB-Anschluss versorgt werden. D 1 und D 2 dienen dabei zur Entkopplung der Versorgungsspannung und der Busspannung. Der Elko C 1 glättet die Eingangsspannung, bevor der Spannungsregler IC 1 die Spannung auf 3,3 V stabilisiert. D 3 signalisiert die vorhandene Betriebsspannung. Zentrales Bauteil der Schaltung ist der Mikrocontroller IC 2,

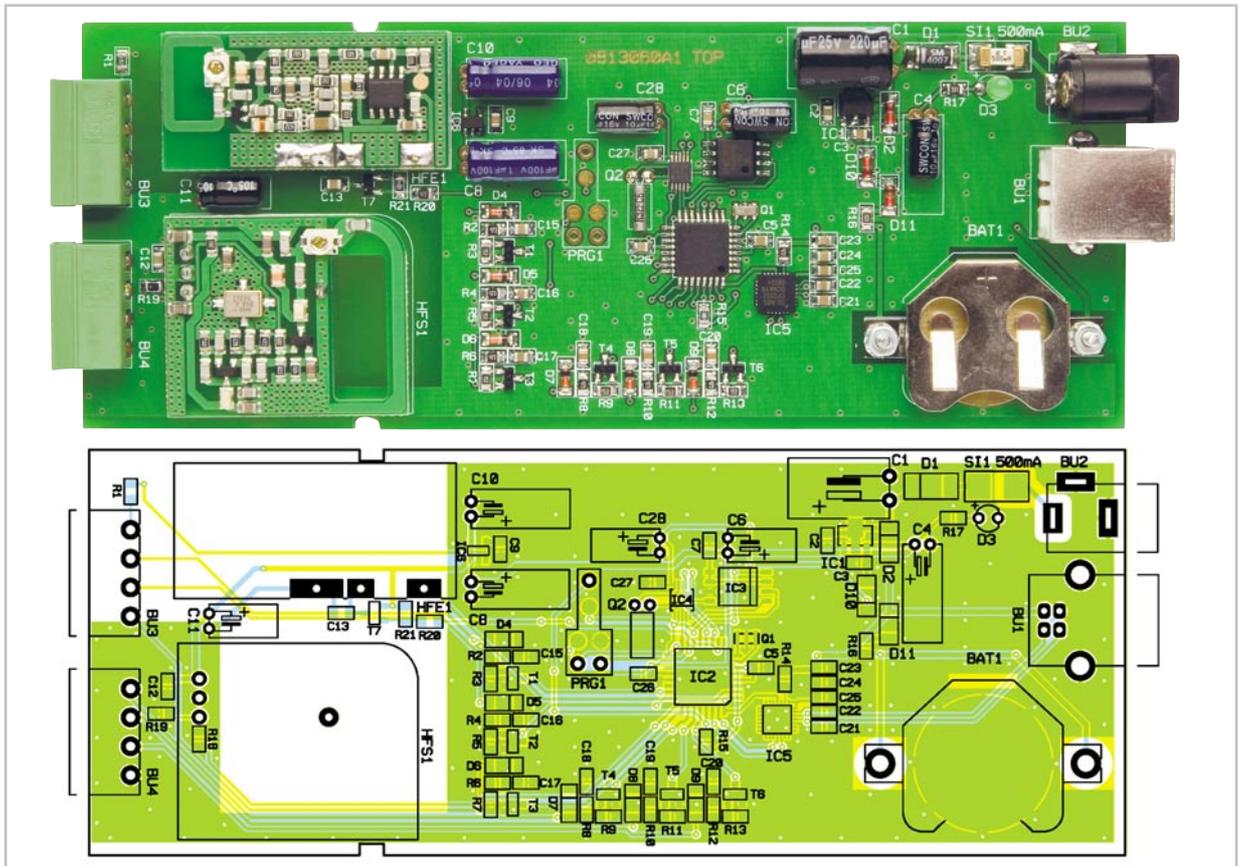
Bild 4: Schaltbild der Makrosteuerung FS20 MST 1



der mit einem Takt von 8 MHz arbeitet. Über die UART-Schnittstelle und IC 5 kommuniziert er mit der PC-Software. IC 5 ist ein USB-UART-Wandler vom Typ CP2102, der die USB-Signale empfängt, auswertet und die Daten dann über die UART-Schnittstelle wieder ausgibt. Das Besondere am CP2102 ist, dass er so gut wie keine externe Beschaltung benötigt und daher einfach in der Handhabung ist.

Per SPI-Bus werden der Flash-Speicherbaustein IC 3 und die Echtzeituhr IC 4 angesprochen. Dabei kann der Controller über Pin 12 und Pin 13 wählen, welcher Chip angesprochen werden soll. Mit Hilfe der Echtzeituhr bleibt die Uhrzeit auch bei einer Unterbrechung der Spannungsversorgung erhalten und muss nicht wieder über die PC-Software neu programmiert werden. Eine Lithium-Batterie versorgt die Echtzeituhr bei einem Versorgungsspannungsausfall. Zur Entkopplung der Versorgungsspannung und der Batteriespannung dienen die beiden Dioden D 10 und D 11. Der HF-Sender und der HF-Empfänger werden durch IC 6 se-

parat mit einer Spannung von 3 V versorgt. IC 6 ist ein Linearregler, der nur eine sehr geringe Differenz zwischen Eingangs- und Ausgangsspannung benötigt, um stabil zu regeln. Durch die separate Versorgung wird sichergestellt, dass die digitalen Bausteine die analogen Schaltungsteile des Senders und des Empfängers möglichst wenig stören. Der Spannungsteiler in der Datenleitung (Pin 2 an IC 2) des Senders sorgt für eine Pegelanpassung von 3,3 V auf 3 V. Damit beim Senden der Empfänger nicht übersteuert wird, kann der Mik-



Ansicht der fertig bestückten Platine der Makrosteuerung mit zugehörigem Bestückungsplan

rocontroller dessen Versorgungsspannung für den Sendevorgang über Pin 10 abschalten. Die FS20-Protokoll Daten des Empfängers HFE 1 liegen an PIN 1 des Controllers an und können dann per Software ausgewertet werden.

An Buchse BU 3 und BU 4 stehen sechs universelle Schalteingänge mit einem Eingangsspannungsbereich von 3 V bis 15 V Gleich- oder Wechselspannung zur Verfügung. Zusätzlich kann das Gerät externe Komponenten mit der Schaltungsmasse oder der Versorgungsspannung versorgen. Dadurch kann bereits mit einem einfachen Taster ein programmiertes Makro gestartet werden. Die Eingangssignale gelangen über die Dioden D 4 bis D 9 und einen Spannungsteiler auf die Basis der Transistoren T 1 bis T 6, deren Kollektoren mit den Pins 23 bis 28 verbunden sind. Da die Pins mit internen Pull-up-Widerständen beschaltet sind, sind keine externen Kollektorwiderstände notwendig.

Nachbau

Da die Handhabung von SMD-Komponenten einiger Übung bedarf, sind sie bereits alle werkseitig bestückt. Der Nachbau beschränkt sich daher auf das Bestücken der bedrahteten Bauteile und den Einbau ins Gehäuse. Wie gewohnt erfolgt die Bestückung anhand des Bestückungsplans, der Stückliste und unter Zuhilfenahme der Platinenfotos. Die Anschlüsse der bedrahteten Bauelemente werden durch die entsprechenden Bohrungen der Platine geführt und von der Rückseite her verlötet. Bei den Elektrolyt-Kondensatoren und der LED D 3 ist auf die richtige Polarität zu achten. Elkos sind üblicherweise am Minuspol durch eine Gehäusemarkierung gekennzeichnet.

Die Anode der LED (Plus-Markierung im Bestückungsdruck) ist durch den längeren Anschluss zu erkennen. Die LED ist so zu verlöten, dass der Abstand zwischen der Platine und der Oberseite des LED-Gehäuses ca. 14 mm beträgt. Nachdem alle Elkos und die LED bestückt sind, wird die Batteriehalterung auf die Leiterplatte montiert. Dazu ist zunächst die Halterung auf der Bestückungsseite zu positionieren und dann sind von der Lötseite aus die beiden M2-Schrauben durch die entsprechenden Löcher zu stecken. Mit den beiden Fächerscheiben und Muttern wird die Halterung dann fixiert. Es ist darauf zu achten, dass die Halterung keinen Kontakt zur Massefläche hat. Als Nächstes sind die Buchsen BU 1 bis BU 4 zu bestücken. Die Buchsen sollten direkt auf der Leiterplatte aufliegen, so dass die mechanische Beanspruchung der Lötstellen so gering wie möglich ist.

Als Letztes sind nun noch das HF-Empfangs- und HF-Sendemodul zu bestücken. Sie werden, wie in Abbildung 5 und Abbildung 6 gezeigt, in einem Abstand von ca. 1 cm zur Platine eingelötet. Das Sendemodul ist bereits mit entsprechenden Lötstiften bestückt, für das Empfangsmodul

Achtung!

Bei unsachgemäßem Einsetzen bzw. Austausch der Batterie besteht Explosionsgefahr! Die verwendete Lithium-Batterie muss kurzschlussfest sein. Ein Einsetzen der Batterie mit einem metallischen Gegenstand, wie z. B. einer Zange oder einer Pinzette, ist nicht erlaubt, da die Batterie hierdurch kurzgeschlossen wird. Zudem ist beim Einsetzen unbedingt auf die richtige Polarität zu achten (Pluspol nach oben!).

müssen die beiliegenden Lötstifte verwendet werden. Damit ist der Nachbau abgeschlossen und alle Lötstellen sollten nochmals kontrolliert werden. Bevor die Schaltung in das Gehäuse eingesetzt wird, muss noch unter Beachtung des Sicherheitshinweises die Lithium-Batterie vom Typ CR 2032 eingesetzt werden. Danach wird die fertig bestückte Platine in den Gehäusedeckel gelegt und der Gehäuseboden aufgeschoben.

Inbetriebnahme

Nachdem die Spannungsversorgung hergestellt ist (z. B. Steckernetzteil), kann die Makrosteuerung mit einem USB-Kabel an einen PC angeschlossen werden. Das Windows-Betriebssystem erkennt nun, dass ein neues Gerät angeschlossen ist, und verlangt nach einem Gerätetreiber. Die Installation des Treibers und der PC-Software erfolgt laut Abschnitt „Installation“ (siehe Teil 1).

Nachdem die Installation abgeschlossen ist, kann die An-

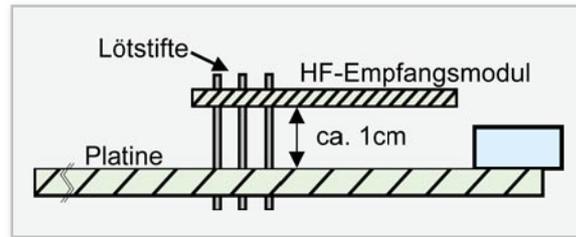


Bild 5: Die Montage des Empfangsmoduls ...

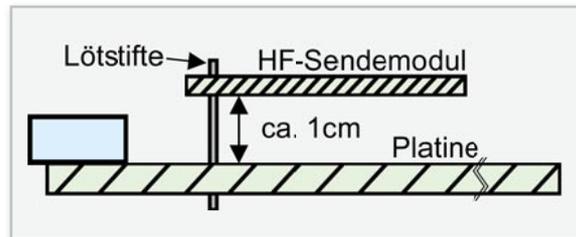


Bild 6: ... und des Sendemoduls

wendungssoftware gestartet und mit dem Programmieren der Makros begonnen werden. **ELV**

Stückliste: FS20-Makrosteuerung FS20 MST 1

Widerstände:

330 Ω /SMD/0805	R17
1 k Ω /SMD/0805	R1, R18
4,7 k Ω /SMD/0805	R14, R20
8,2 k Ω /SMD/0805	R19
10 k Ω /SMD/0805	R15, R16
15 k Ω /SMD/0805	R3, R5, R7, R9, R11, R13
47 k Ω /SMD/0805	R2, R4, R6, R8, R10, R12
100 k Ω /SMD/0805	R21

Kondensatoren:

1 nF/SMD/0805	C9
10 nF/SMD/0805	C21, C23
100 nF/SMD/0805	C2, C3, C5, C7, C12, C13, C24, C26, C27
470 nF/SMD/0805	C15–C20
1 μ F/SMD/0805	C22, C25
1 μ F/100 V	C8, C10
10 μ F/16 V	C4, C6, C11, C28
220 μ F/25 V	C1

Halbleiter:

HT7533/SMD	IC1
ELV07711/SMD/Hauptcontroller	IC2
AT45DB011B-SI/SMD	IC3
R2043T/SMD	IC4
ELV07712/SMD/USB-Controller CP2102	IC5
LP3985IM5-3.0/SMD	IC6

BC848C	T1–T6
BC858C	T7
SM4007/SMD	D1
BAT43/SMD	D2, D10, D11
LL4148	D4–D9
LED, 3 mm, Grün	D3

Sonstiges:

Keramikschwinger, 8 MHz, SMD	O1
Quarz, 32,768 kHz	O2
USB-B-Buchse, winkelprent	BU1
Hohlsteckerbuchse, 2,1 mm, print	BU2
Mini-Buchsenleiste, 3,81 mm, 4-polig, winkelprent	BU3, BU4
Sicherung, 375 mA, träge, SMD	SI1
Sendemodul TX868-140, 868 MHz	HFS1
Empfangsmodul RX868-3V, 868 MHz	HFE1
Batteriehalter für CR2032-Knopfzellen	BAT1
Lithium-Knopfzelle CR2032	BAT1
2 Steckerteile mit Schraubklemmen, 3,81 mm, 4-polig	
2 Zylinderkopfschrauben, M2 x 8 mm	
2 Muttern, M2	
2 Fächerscheiben, M2	
1 Profil-Gehäuse, transparent, komplett, bearbeitet und bedruckt	
1 CD FS20MST1 Software	
1 USB-Kabel (Typ A auf Typ B) für USB 2.0, 1,5 m	
3 Lötstifte, 19 mm	