



Der Wandschalter für alle Fälle

FS20-Touchcontrol-Sendeeinheit FS20 TC8

Der mit zwei Micro-Batterien betriebene 8-Kanal-FS20-Sender ist für die Wandmontage vorgesehen und benötigt keine Schalterdose. Trotzdem ist die Integration in bestehende Schalterprogramme möglich, deren Abdeckrahmen ein Innenmaß von 55 mm haben. Wahlweise ist eine Schraub- oder Klebefestigung möglich.

Allgemeines

Die FS20-Touchcontrol-Sendeeinheit FS20 TC8 verfügt über acht Tasten, die bei Annäherung die entsprechenden FS20-Befehle per Funk senden. Das Gerät entspricht einer FS20-Funk-Fernbedienung, wobei wahlweise vier Ein-/Aus-Funktionen mit jeweils einem Tastenpaar oder acht Funktionen mit jeweils einer Taste zur Verfügung stehen.

Die flache, batteriebetriebene Sendeeinheit ist für Aufputz-Montage

vorgesehen, kann aber auch in alle Schalterprogramme integriert werden, deren Abdeckrahmen ein Innenmaß von 55 mm haben. Zur Montage wird einfach die zum Lieferumfang gehörende Halteplatte an die Wand geschraubt oder alternativ geklebt und die Sendeeinheit mit dieser Halteplatte verrastet. Des Weiteren sind Bohrungen für eine Schraubbefestigung auf Standard-Unterputz-Schalterdosen vorhanden.

Sehr flexibel kann die optische Gestaltung der Tastfläche erfolgen, da unter einer stabilen Folienabdeckung einfach eine bedruckte Einlage aus Papier zu legen ist. Es bleibt somit viel Gestaltungsfreiraum für eigene Vorstellungen und Farben. Während Standard-Tastenbedruckungen zum Lieferumfang gehören, steht zur eigenen Gestaltung eine Druckvorlage unter www.elvjournal.de [1] zur Verfügung. Natürlich kann auch einfach eine Tasteneinheit entsprechender Größe mit Hilfe eines Zeichenprogramms erstellt werden, die dann z. B. auf Fotopapier gedruckt wird – und fertig ist das selbstkreierte Tastenfeld.

Die Spannungsversorgung der kompletten Sendeeinheit erfolgt mit zwei Micro-Batterien, die einfach durch Abziehen der Sendeeinheit von der Halteplatte zu wechseln sind.

Anzahl der Tastflächen:	8
Kanäle:	4 (Tastenpaare) oder 8 (Einzeltasten)
Tastenart:	kapazitive Näherungssensoren
Sendefrequenz:	868,35 MHz
Modulation:	AM
IR-Empfänger:	Empfangsdiode für FS20 IRP/FS20 IRP 2
Anzeige:	LED für Programmierung und Quittungssignal
Montagemöglichkeit:	Schraubbefestigung auf Wand oder UP-Dose, integrierbar in Abdeckrahmen mit Innenmaß 55 x 55 mm
Versorgungsspannung:	2x Micro (AAA, LR03)
Batterielebensdauer:	ca. 2 Jahre
Umgebungstemperaturbereich:	0 bis 40 °C
Abm. Tastenfeld (B x H x T):	55 x 55 x 10 mm

Da es sich im Grunde genommen um eine Fernbedienung mit Touchcontrol-Bedienung handelt, kann die Sendeeinheit natürlich neben der Wandmontage auch in Möbel oder beliebige andere Anwendungen eingesetzt werden. Es steht somit ein universell einsetzbarer Handsender für das FS20-System zur Verfügung. Der Hauptanwendungsfall ist sicherlich die Wandmontage als Einzelgerät oder die Montage im Zusammenhang mit einem bestehenden Schalterprogramm.

Grundsätzliches zum FS20-System

Durch umfangreiche Codierungs- und Adresszuweisungsmöglichkeiten ist die Datenübertragung innerhalb des FS20-Sendesystems 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.

Die Betätigung der Tasten erfolgt je nach Erfordernis kurz (Schalten) oder länger als 0,6 Sekunden (z. B. Dimmen).

Der jeweiligen rechten Taste eines Kanals ist global der EIN-Befehl (Hochdimmen), der zugehörigen linken Taste der AUS-Befehl (Herunterdimmen) zugeordnet.

Die in der Mitte der Tastfläche angeordnete Kontroll-LED signalisiert die Erkennung einer Tastenbetätigung. Die Kontroll-LED dient aber auch beim Programmieren des Systems zur optischen Signalisierung. Für die komfortable Bedienung mit dem FS20-USB-Infrarot-Programmer FS20 IRP bzw. FS20 IRP 2 ist an der Rückseite eine IR-Empfangsdiode vorhanden, die ohne Öffnen des Gehäuses direkt zugänglich ist.

Die Sendeeinheit ordnet sich komplett in das Code- und Adress-System des FS20-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 Adress-Systems würde den Rahmen dieses Artikels sprengen, sie ist aber in der mit dem Bausatz gelieferten Bedienungsanleitung enthalten.

Im Auslieferungszustand ist die Sendeeinheit als 4-Kanal-Sender konfiguriert, d. h. jedem Kanal ist ein Tastenpaar zugeordnet. Jeweils der linken Taste des Kanals ist der Befehl „Aus“ bzw. das „Herunterdimmen“ und der rechten Taste der Befehl „Ein“ bzw. „Hochdimmen“ zugeordnet.

Natürlich kann das Gerät auch als 8-Kanal-Sender arbeiten, wobei die Tasten dann eine Toggle-Funktion haben. Mit jeder Tastenbetätigung wird abwechselnd ein Ein- und ein Ausschaltbefehl gesendet. Auch in dieser Funktion löst ein langer Tastendruck einen Dimmbefehl aus, wobei mit jeder erneuten langen Tastenbetätigung die Dimmrichtung geändert wird.

Im Auslieferungszustand des FS20 TC8 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.

Integration des FS20 TC8 in ein bestehendes System

Zur Integration des FS20 TC8 in ein bestehendes FS20-System ist die rückseitige Programmieraste („Prog.“) so lange zu betätigen, bis die Leuchtdiode in der Mitte des Tastenfeldes (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 verlischt.

Jedem Kanal des FS20 TC8 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 Sekunden), 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.

Natürlich kann auch eine Adressierung erfolgen, wenn die Sendeeinheit als 8-Kanal-Sender genutzt werden soll. In diesem Fall ist zuerst die zu programmierende Taste zu betätigen und kurz zu halten und danach zusätzlich die daneben liegende Taste für mindestens 5 Sekunden gleichzeitig zu betätigen (bis die Kontroll-LED D 1 blinkt). Mit den Tasten 1 bis 4 ist nun wieder in gewohnter Weise die 2-stellige Adressgruppe und die 2-stellige Unteradresse einzugeben. Über die Sendeeinheit kann auch die Timerfunktion 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 Sekunden), bis die Kontroll-LED leuchtet. Nun werden diese Tasten wieder losgelassen und eine beliebige Taste gedrückt. Sobald die LED verlischt, befindet sich das Modul wieder im Grundzustand.

Der Programmiermodus wird 60 Sekunden nach der letzten Tasteneingabe automatisch verlassen.

Infrarot-Schnittstelle

Die Funk-Sendeeinheit FS20 TC8 verfügt über eine Infrarot-Schnittstelle zur komfortablen Konfiguration der Einstellungen, die ohne Öffnen des Gehäuses an der Geräterückseite (IR) zugänglich ist. In Verbindung mit dem FS20 IRP bzw. FS20 IRP 2 können Hauscode und Adressen bequem über eine PC-Software eingegeben und verwaltet werden. Zudem kann jede Taste frei mit einem FS20-Befehl belegt werden. Damit ergeben sich neue und umfangreiche Möglichkeiten zur Steuerung des FS20-Systems. Um die Konfigurationsdaten zu übertragen, muss der FS20 TC8 in den Infrarot-Programmiermodus versetzt werden. Dazu sind die Tasten 2 und 4 im „Prog.“-Modus so lange zu betätigen

(mind. 5 Sekunden), bis die Kontroll-LED zu leuchten beginnt. Nun können die Tasten losgelassen werden und die Sendeeinheit wird so positioniert, dass die IR-Empfangsdiode der Sendeeinheit (FS20 TC8) 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 bzw. FS20 IRP 2 zu finden.

Schaltung

Die Sendeeinheit FS20 TC8 setzt sich aus zwei Leiterplatteinheiten zusammen, bestehend aus der Mikrocontrollereinheit mit Peripherie und der Tasteneinheit, basierend auf einem kapazitiven Näherungssensor von Fujitsu.

Der Näherungssensor-Baustein des Typs FMA1125 ist im oberen Bereich des Schaltbildes (Bild 1) zu sehen. Dieser Chip befindet sich auf der Platine mit den Tastflächen und die Kommunikation mit dem zentralen Mikrocontroller im unteren Bereich des Schaltbildes erfolgt über den I²C-Bus. Die 8 Tastflächen sind direkt an PA 0 bis PA 7 angeschlossen und die erforderliche externe Beschaltung ist sehr gering. Wichtig ist der Referenzkondensator C 9 an Pin 16 des Bausteins.

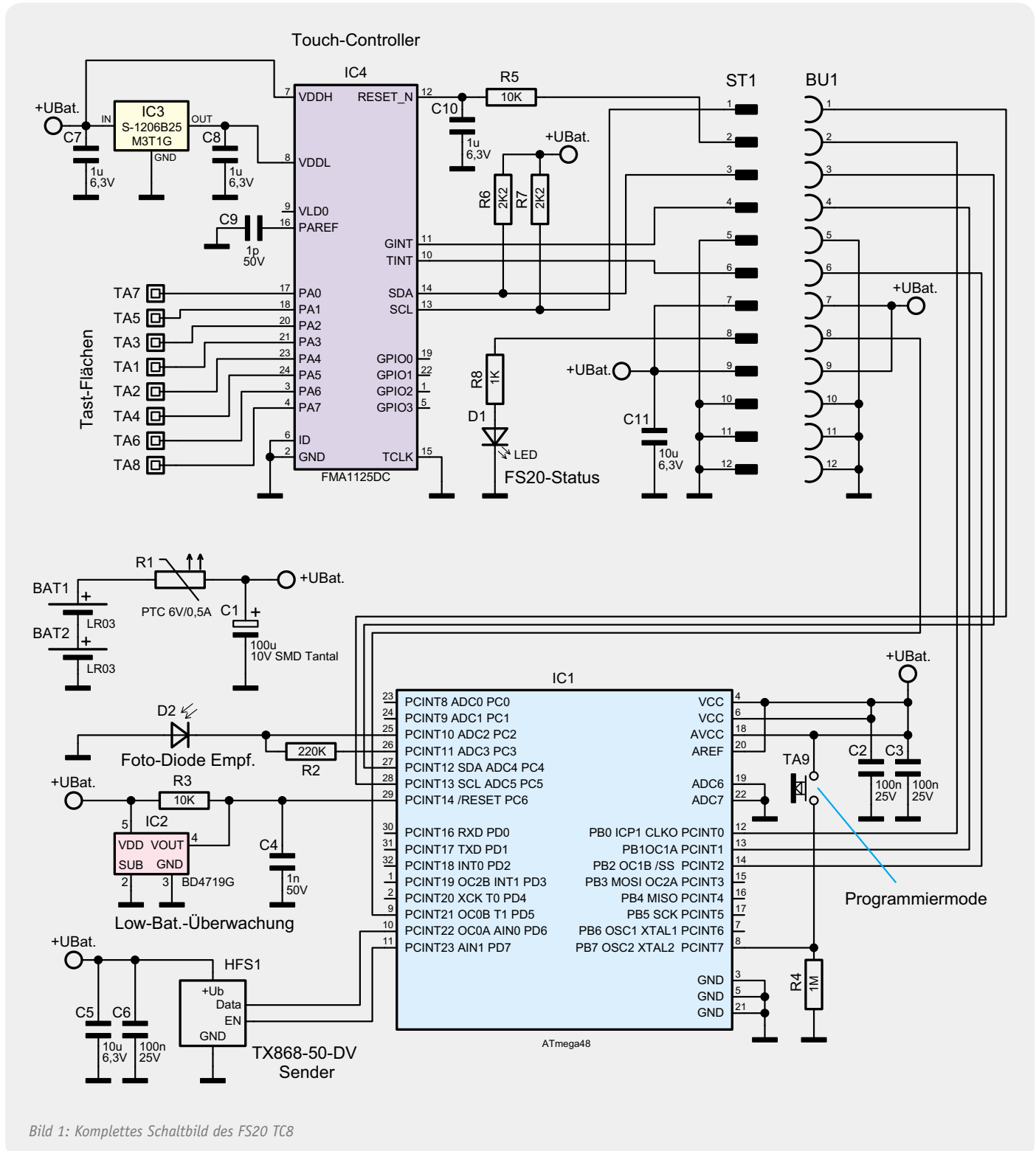


Bild 1: Komplettes Schaltbild des FS20 TC8

An Pin 7 wird der FMA1125 direkt mit der Batteriespannung versorgt. Eine weitere, an Pin 8 erforderliche Spannung von 2,4 V liefert der Linearregler IC 3. Hier dienen die Kondensatoren C 7 und C 8 zur allgemeinen Stabilisierung und Pufferung.

Die wesentliche Kommunikation zwischen dem Touchcontrol-Baustein (IC 4) und dem Mikrocontroller (IC 1) erfolgt über den I²C-Bus, wobei die Widerstände R 6 und R 7 als Pull-ups dienen. Des Weiteren sind die Interrupt-Ausgänge (Pin 10 und Pin 11) mit dem zentralen Controller verbunden. Der Ausgang TINT erzeugt ausschließlich bei jeder Änderung des Touch-Status ein Interrupt-Signal, und Pin 11 (GINT) ist als „general interrupts including touch interrupt“ spezifiziert.

Der Reset-Eingang (Pin 12) ist aktiv „low“ und der Kondensator C 10 sorgt in diesem Zusammenhang für einen Power-on-Reset. Zusätzlich kann der Baustein über R 5 vom Mikrocontroller in den Reset-Zustand versetzt werden.

Der Kondensator C 11 dient zur Pufferung und Störunterdrückung an der Batteriespannung und die FS20-Status-LED wird über R 8 vom Mikrocontroller IC 1 gesteuert.

Neben dem Touchcontroller ist der Mikrocontroller IC 1 im unteren Bereich des Schaltbildes ein weiteres zentrales Bauelement. Dieser Controller reagiert auf die von der Tasteneinheit kommenden Eingangsinformationen und steuert den 868-MHz-HF-Sender mit dem FS20-Funkprotokoll.

Die Verbindung zur Tastenflächen-Einheit wird über BU 1 und ST 1 hergestellt. Über diese Steckverbindung wird die Tastenflächen-Einheit auch mit der Batteriespannung versorgt. Im Controller-internen EEPROM

sind der programmierte Hauscode, die Adresse und die Tastenbelegung sowie die Konfiguration abgespeichert.

Die Infrarot-Empfangsdiode D 2 ist direkt an Port PC 2 angeschlossen und wird über R 2 im Programmiermodus 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 im internen EEPROM.

Mit Hilfe des Tasters TA 9 wird der Programmiermodus des FS20 TC8 freigeschaltet.

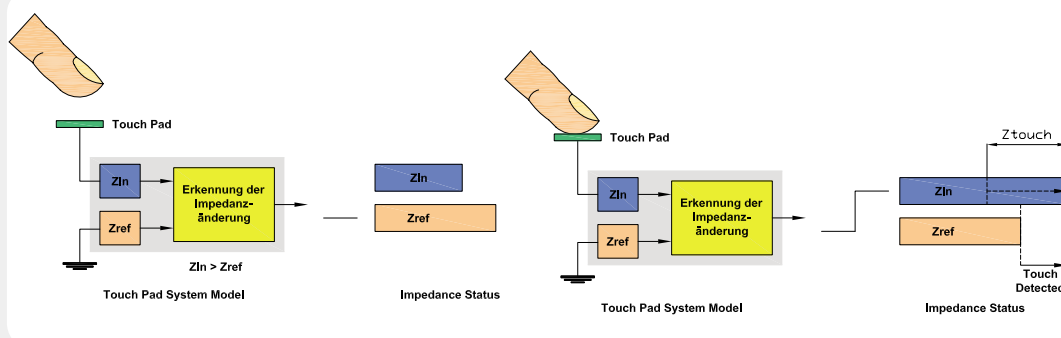
Der 868-MHz-Funksender ist direkt mit Port PD 6 (Datenübertragung) und PD 7 (Enable) verbunden. Am Spannungsversorgungsanschluss dienen C 5 und C 6 zur Störunterdrückung und zur Stabilisierung.

Mit Hilfe des Spannungsüberwachungsbausteins IC 2 wird die Batteriespannung des Mikrocontrollers überwacht. Sobald die Batteriespannung unter 1,9 V absinkt, wird der Mikrocontroller definiert im Resetzustand gehalten.

Die Kondensatoren an den Versorgungspins des Controllers dienen zur hochfrequenten Störunterdrückung.

Nachbau

Beim F20 TC8 kommen auf beiden Leiterplatten überwiegend Bauelemente in SMD-Ausführung zum Einsatz, größtenteils sogar in der besonders kleinen Bauform 0402. Für den Anwender ist das aber kein Problem, da bei ELV-Bausätzen grundsätzlich alle SMD-Komponenten werkseitig vorbestückt sind. Die hochintegrierten Schaltkreise mit besonders geringem Pin-Abstand sind



Elektronikwissen: Touchcontrol

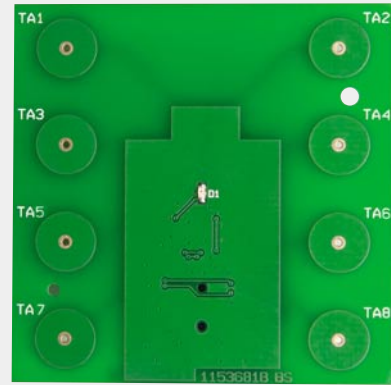
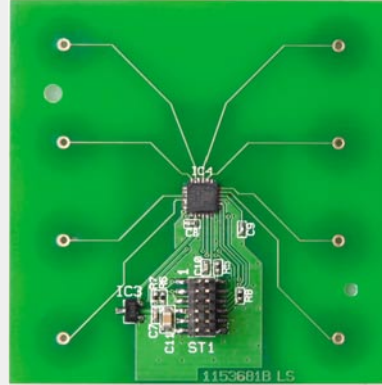
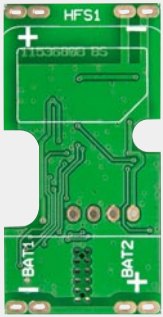
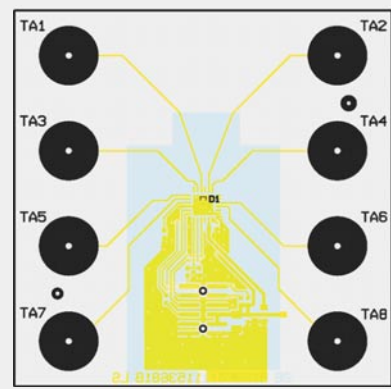
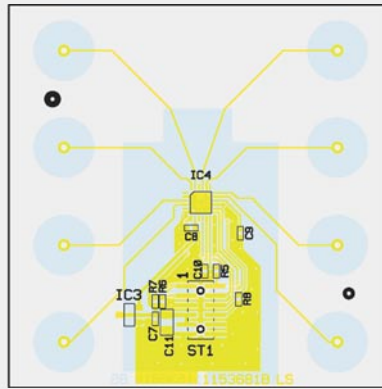
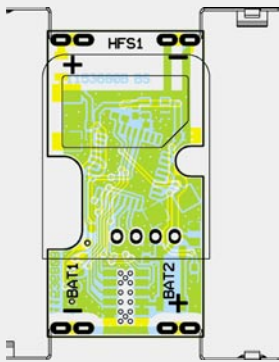
Touchcontrol-Sensoren haben gegenüber mechanischen Tastern erhebliche Vorteile, wobei es unterschiedliche Funktionsprinzipien am Markt gibt.

Das im FS20 TC8 eingesetzte Verfahren von Fujitsu vergleicht die Sensor-Eingangsimpedanz mit einer Referenzimpedanz und arbeitet sehr zuverlässig. Darüber hinaus steht eine Vielzahl an Funktionen und Anpassungsmöglichkeiten zur Verfügung, wie z. B. die softwaremäßige Möglichkeit, jeden Sensoreingang an individuelle Bedingungen anzupassen, d. h. für alle Tastflächen eines Gerätes die gleiche Empfindlichkeit zu erreichen. Auch Interferenzen

zwischen benachbarten Tastflächen können herausgefiltert werden.

Vom Funktionsprinzip wird die Kapazitätsänderung gemessen, die ein sich nähernder Finger an der Sensorfläche bewirkt. Beim Fujitsu-Verfahren wird die durch das RC-Verhalten der Touchsensor-Pads bestimmte Verzögerung gemessen, mit einer eingebauten Referenz verglichen und direkt in eine entsprechende digitale Größe gewandelt. Die Abbildung verdeutlicht das grundsätzliche Funktionsprinzip.

Mit dem Verfahren kann eine schnelle Reaktion auf geringste Kapazitätsänderungen erfolgen (Reaktionszeit 0,2 Millisekunden).



Fertig aufgebaute Prozessorplatine, links von der Seite des Funkmoduls, rechts von der Prozessorseite, jeweils mit zugehörigem Bestückungsplan

Fertig aufgebaute Sensorplatine, links von der SMD-Seite, rechts von der Seite der Sensorflächen, jeweils mit zugehörigem Bestückungsplan

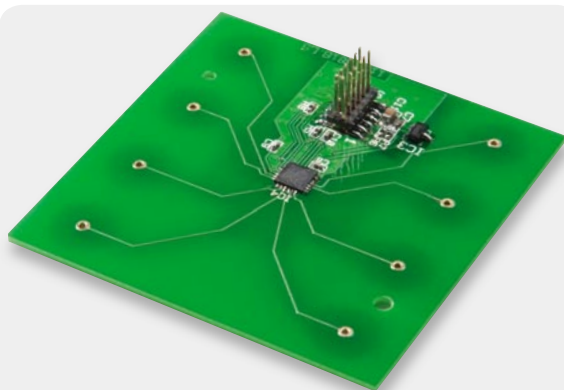


Bild 2: Sensorplatine (Tastflächenplatine) mit Blick auf die SMD-Bestückung

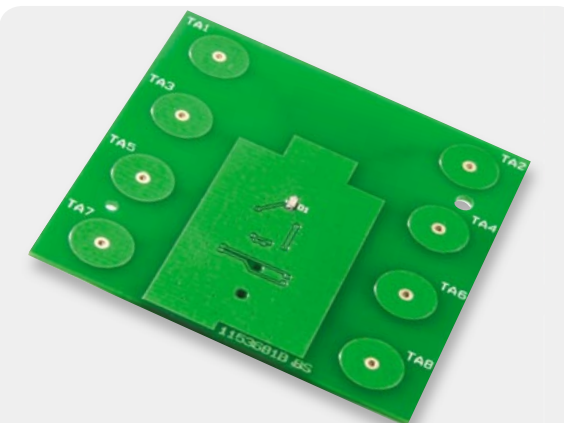


Bild 3: Sensorplatine (Tastflächenplatine) mit Blick auf die Platinenoberseite

von Hand kaum noch zu verarbeiten. Die Tastflächenplatine (Bild 2 und 3) ist daher schon werkseitig komplett bestückt.

Bei der Mikrocontrollerplatine, die in Bild 4 von der Controllerseite und in Bild 5 von der Seite für das Funkmodul zu sehen ist, sind auch schon die meisten Komponenten vorbestückt. Hier müssen nur noch das Funkmodul und die Batteriekontakte angelötet werden.

Zur Aufnahme des Funkmoduls dient eine 4-polige Stiftleiste, die von der Controllerseite entsprechend Bild 6 einzusetzen ist und dann an der gegenüber liegenden Seite sorgfältig verlötet wird.

Danach wird, wie in Bild 7 zu sehen, eine Isolierfolie aufgeklebt. Das Funkmodul (Bild 8) ist danach bei paralleler Ausrichtung zur Mikrocontrollerplatine (Bild 9) an die Stiftleiste anzulöten. Der Chip des Funkmoduls muss dabei auf der Mikrocontrollerplatine aufliegen.

Im nächsten Arbeitsschritt werden die vier in Bild 10 abgebildeten Batteriekontakte (2x Pluspol, 2x Minuspol) eingelötet.

Die damit komplett bestückte Controllerplatine (Bild 11) ist danach in das Gehäuseunterteil zu setzen und sicher zu verrasten. Bild 12 zeigt die so weit fertiggestellte Konstruktion.

Nun sind oberhalb der Batteriefächer 2 Schaumstoffstreifen zu kleben (Bild 13), die letztendlich dafür sorgen, dass die Sensorplatine fest an das Gehäuseoberteil angedrückt wird.

Die Tastflächenplatine ist danach so einzusetzen, dass die Platinenunterseite plan auf den Schaumstoffstreifen aufliegt (Bild 14). Danach wird das Gehäuseoberteil aufgesetzt und an allen 4 Seiten sicher verrastet, wobei die Führungspins des Gehäuseunterteils entsprechend Bild 15 in die zugehörigen Bohrungen des Gehäuseoberteils geführt werden müssen.

Zuletzt bleibt nur noch das gewünschte Tasten-Beschriftungsfeld (Bild 16) einzulegen und die Folienabdeckung (Bild 17) einzurasten. Bild 18 und 19 zeigen das fertig aufgebaute Gerät, das nach dem polaritätsrichtigen Einlegen von 2 Micro-Batterien (LR03) vollständig betriebsbereit ist.

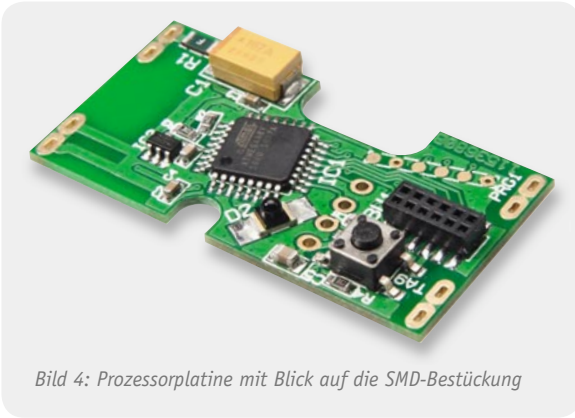


Bild 4: Prozessorplatine mit Blick auf die SMD-Bestückung

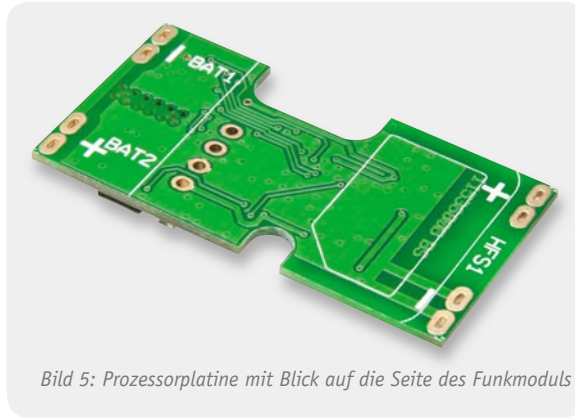


Bild 5: Prozessorplatine mit Blick auf die Seite des Funkmoduls

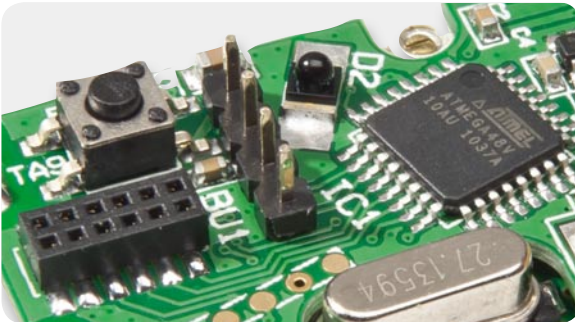


Bild 6: Montage der 4-poligen Stiftleiste zur Aufnahme des Funkmoduls

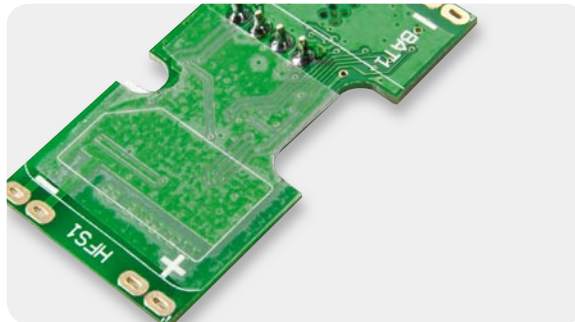


Bild 7: Zwischen dem Funkmodul und der Prozessorplatine ist eine Isolierfolie erforderlich.



Bild 8: 868-MHz-Funkmodul des FS20 TC8

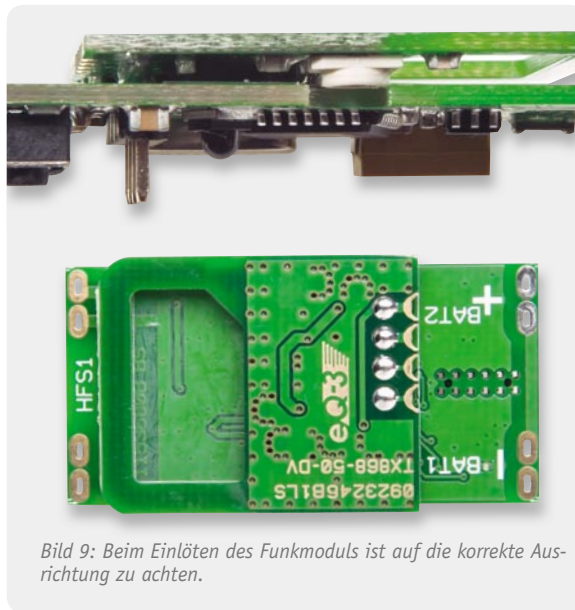


Bild 9: Beim Einlöten des Funkmoduls ist auf die korrekte Ausrichtung zu achten.



Bild 10: Batteriekontakte des FS20 TC8

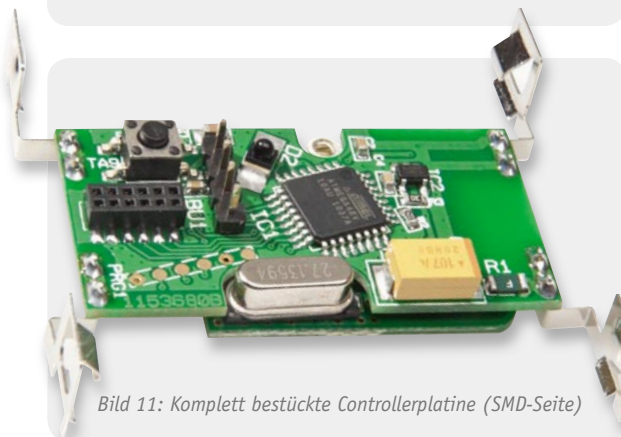


Bild 11: Komplett bestückte Controllerplatine (SMD-Seite)



Bild 12: Eingebaute Controllerplatine im Gehäuseunterteil



Bild 13: 2 Schaumstoffstreifen dienen zum Andruck der Sensorplatine an das Gehäuseoberteil.

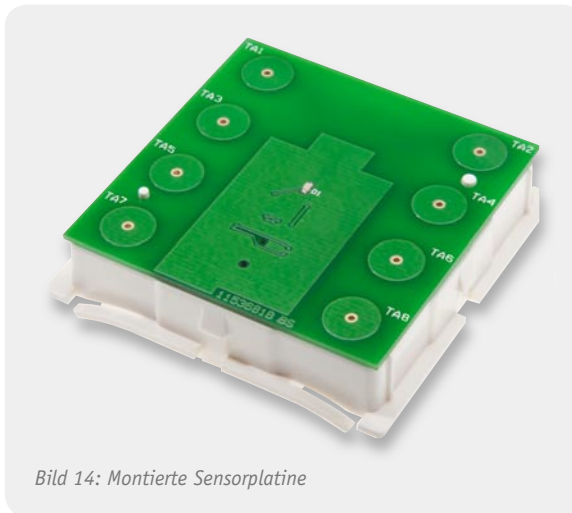


Bild 14: Montierte Sensorplatine



Bild 15: Verrasten des Gehäuseoberteils



Bild 16: Im Gehäuseoberteil kann ein beliebiges Beschriftungsfeld eingelegt werden.



Bild 17: Das Beschriftungsfeld wird mit einer stabilen, transparenten Folie abgedeckt.

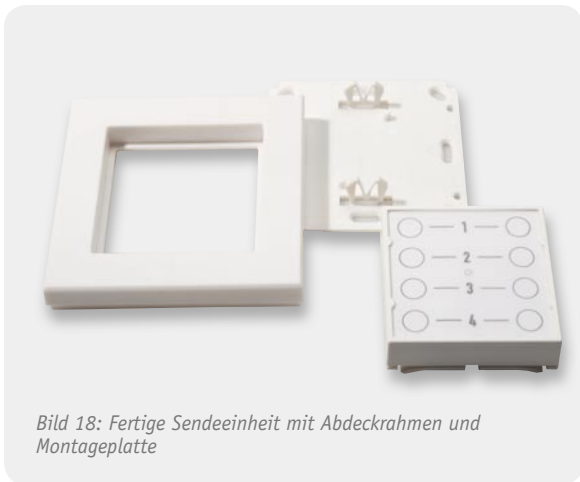


Bild 18: Fertige Sendeeinheit mit Abdeckrahmen und Montageplatte

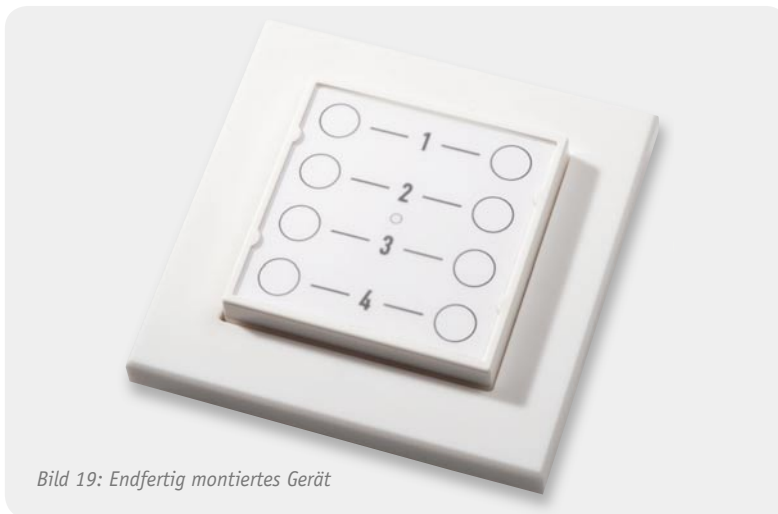


Bild 19: Endfertig montiertes Gerät



Weitere Infos

[1] Druckvorlage Tastenbedruckung:
www.elvjournal.de, Webcode #1204