



Regensensor FS20 SR

Der Regensensor FS20 SR erweitert das FS20-Funkschalt-/Funksteuersystem um eine weitere interessante Sensor-Komponente. Dieser kann die diversen Funkschalter ansteuern, die sich auch zum Öffnen und Schließen von Jalousien, Markisen oder elektrisch angetriebenen Dachluken, Fenstern usw. eignen. Der beheizte Regensensor registriert beginnenden Regen, wertet dies nach verschiedenen Kriterien aus und sendet Schaltbefehle auf zwei unterschiedlich programmierbaren Kanälen an die Schaltkomponenten des FS20-Systems. So kann z. B. ein Kanal sofort die Schließung eines Dachfensters veranlassen und der andere Kanal die Beleuchtung einschalten.

Luken dicht!

Wenn es zu regnen beginnt, sind die verschiedensten Maßnahmen fällig, deren Vergessen oft auch erhebliche Schäden durch Regenwasser nach sich ziehen kann. Stehen etwa alle Dachfenster offen, wenn schlagartig ein Wolkenbruch kommt, ist guter Rat teuer, falls sich niemand im Haus befindet. Schon das zu späte Bemerkens eines Regenschauers kann zu Schäden führen. Deshalb ist ein Regensensor stets zwingender Bestandteil z. B. von elektrisch angetriebenen Dachlukensystemen in Zweck- oder Flachdachbauten. Für den privaten Einsatz sind derartige Systeme jedoch recht teuer und fügen sich zudem, da meist als Insellösung konzipiert, kaum in weitere Haustechnik-Elemente ein.

Das FS20-System von ELV hingegen lässt sich nicht nur leicht an vorhandene Stellelemente wie Motoren, Magneten oder sonstige Antriebe anbinden, sondern hat mit seiner offenen Architektur auch den Vorzug, die unterschiedlichsten Komponenten der Haustechnik miteinander verknüpfen zu können. Dies geht bis hin zur Heizungs- und Klimasteuerung.

Und so ordnet sich der neue Regensensor FS20 SR folgerichtig in dieses System ein. Er sendet bei detektiertem Regen die zuvor programmierten FS20-Befehle aus, um beispielsweise eine ausgefahrene Markise einzufahren und somit vor Regen zu schützen. Weitere Anwendungsfälle wären das Schließen von Dachluken oder das Einschalten einer Lampe, die signalisiert, dass es draußen regnet. Selbstverständlich sind auch komplexere Verknüpfungen wie die Klima- und Beleuchtungssteuerung möglich.

ungen wie die Klima- und Beleuchtungssteuerung möglich.

Universell programmierbarer Sensor

Für das Senden von FS20-Befehlen bietet der FS20 SR zwei unabhängige, einzeln

Technische Daten: FS20 SR

Sendefrequenz:	868,35 MHz
Reichweite:	bis 100 m Freifeld
Spannungsversorgung: ...	12–15 V AC oder DC
Max. Stromaufnahme:	200 mA
Relaiskontakte: ...	1 Öffner/1 Schließer
Niedervolt/30 V (AC) oder 42 V (DC)	
max. Schaltstrom:	5 A
Gehäuse-Abm.:	82 x 80 x 55 mm

programmierbare Kanäle an. Weiterhin lassen sich die Sendeparameter wie Einschaltdauer, Intervallzeit, Hauscode, Sendebefehl usw. individuell einstellen. Die Schaltung befindet sich in einem wettergeschützten Gehäuse, an dessen Oberseite sich der Regensensor selbst befindet. Zur schnelleren Abtrocknung der Sensorfläche und zur Unterdrückung von Fehlauflösungen, beispielsweise durch Nebel oder andere Kondensationserscheinungen, ist die Schaltung mit einer Sensorheizung ausgestattet. Durch diese Sensorheizung ist der Stromverbrauch des Regensensors allerdings zu hoch, um noch von Batterien gespeist werden zu können. Deshalb wird dieser Sensor mit einem externen Netzteil versorgt – angesichts des Vorteils der höheren Betriebssicherheit ein eher zu vernachlässigender Faktor.

Weiterhin verfügt der Regensensor über ein integriertes Schaltrelais. Dieses Relais besitzt einen Öffner- und einen Schließkontakt. Die maximal zulässigen Anschlusswerte betragen 30 V (AC) bzw. 42 V (DC) mit einer Strombelastbarkeit von 5 A. Beispielsweise lässt sich mit den Schaltkontakten der Niedervolt-Eingang einer Markisen-Steuerung ansteuern. Das Relais bleibt so lange angezogen (Schließkontakt geschlossen), bis der FS20 SR auf seiner Sensorfläche keinen Regen mehr detektiert.

Durch die Funkverbindung kann der Regensensor bis zu 100 m (Freifeld) vom Empfänger abgesetzt installiert werden. Es ist nur darauf zu achten, dass der Anschluss einer Versorgungsspannung (12–15 V/AC oder DC) gewährleistet ist.

Der Regensensor ist in der Lage, alle Empfangsgeräte des FS20-Funkschaltsystems anzusteuern. Er kann also neben der reinen Beleuchtungssteuerung auch Markisen oder Dachluken öffnen und schließen oder andere Schaltvorgänge auslösen. Da er auf zwei Schaltkanälen mehrere Geräte des FS20-Systems unabhängig steuern kann, sind ganz praktische Schaltszenarien denkbar. So kann man etwa auf einem Kanal eine Lampe bei Beginn des Regens für eine definierte Zeit einschalten. Der Empfänger würde beispielsweise mit dem jeweiligen Befehl für 1 Minute einschalten. Bei einer Intervallzeit, die kürzer als die Einschaltdauer ist, wird diese Zeit immer wieder überschrieben und neu gestartet. Es würde bedeuten, dass der Empfänger bei Regen einschaltet und spätestens 1 Minute nach Ende des erkannten Regens, d. h. nach Abtrocknen der Sensorfläche, den Empfänger abschaltet. Mit dem 2. Kanal lässt sich gleichzeitig eine Markise, Dachluke etc. einfahren bzw. schließen. Nach Beginn des Regens wird der hierfür notwendige Schaltbefehl gesendet.

Funktion und Bedienung

Alle Einstellungen wie Adressierung, Codierung, Einschaltdauer, Sendebefehl, Hauscode, Sendebefehl sind über nur 4 Tasten und 2 Jumper programmierbar. Nach der Programmierung arbeitet der Regensensor völlig autark und benötigt keinerlei Bedienung mehr. Da er Bestandteil des FS20-Funkschaltsystems ist, ist es auch möglich, ihn in dessen Code- und Adresssystem einzuordnen, wenn man mehrere FS20-Geräte parallel betreiben möchte. Bei der ersten Inbetriebnahme stellt sich automatisch ein zufälliger Hauscode und die werksseitig vorgegebene Standard-Adresse der Sendekanäle ein. Deren Änderung ist allerdings nur notwendig, wenn der FS20 SR an das hausinterne FS20-System angepasst werden soll. Die notwendigen Codes sind bei Bedarf auch später noch jederzeit änder- bzw. einstellbar. Die eingehende Beschreibung des Adresssystems und der Programmierung des jeweiligen Empfängers würde aber den Rahmen dieses Artikels sprengen, sie befindet sich sehr detailliert in der Bedienungsanleitung, die zu diesem Bausatz mitgeliefert wird, bzw. in der Bedienungsanleitung des jeweiligen Empfängers. Deshalb widmen wir uns hier diesen Themen nur kurz.

Codierung/Adressierung

Für die Codierung und Adressierung stehen vier Tasten zur Verfügung, die entsprechend beschriftet sind. Für die Einstellung des Hauscodes sind die Tasten TA 1 und TA 3 gemeinsam für mindestens 5 Sek. zu drücken, bis die Kontroll-LED zu blinken beginnt. Dann erfolgt über die 4 Tasten die Eingabe des 8-stelligen Hauscodes.

Das Erreichen der Adress-Eingabe-Ebene erfolgt ganz ähnlich, ist jedoch für beide Kanäle getrennt vorzunehmen:

- Adresse von Kanal 1 einstellen: Taste TA 1 und TA 2 mind. 5 Sek. gleichzeitig drücken, bis die Kontroll-LED blinkt. Dann ist die 4-stellige Adresse entsprechend des FS20-Adresssystems einzugeben.
- Adresse von Kanal 2 einstellen: Taste TA 3 und TA 4 mind. 5 Sek. gleichzeitig drücken, bis die Kontroll-LED blinkt. Dann erfolgt auch hier die Eingabe der 4-stelligen Adresse.

Manuelles Schalten

Durch kurzes Betätigen einer der vier Tasten wird ein zugeordneter Schaltbefehl gesendet. Mit der Taste TA 1 lässt sich Kanal 1 beispielsweise ausschalten und mit der Taste TA 2 einschalten. Kanal 2 kann entsprechend über die beiden anderen Tasten (TA 3 und TA 4) bedient wer-

den. Auf diese Weise ist auch das Anlernen eines Empfängers auf die Adresse des FS20 SR sehr einfach möglich.

Kanal aktivieren

Die Aktivierung bzw. Deaktivierung jedes Kanals erfolgt durch einen Jumper je Kanal.

Dieser ist jeweils wie folgt beschrieben zu stecken:

JP1 – Kanal 1	
(ON: aktiviert	OFF: deaktiviert)
JP2 – Kanal 2	
(ON: aktiviert	OFF: deaktiviert)

Schaltbefehle programmieren

Der Schaltbefehl ist der Funkbefehl, der bei Auslösen des Regensensors an die FS20-Empfänger gesendet wird. Hierdurch sind verschiedene Reaktionen am Empfänger auslösbar. Im Auslieferungszustand sendet der FS20 SR auf den aktivierten Kanälen den Einschaltbefehl (Einschalten auf Zeit) bei erkanntem Regen. Jeder Kanal kann aber auch so programmiert werden, dass nur Ein- oder nur Ausschaltbefehle gesendet werden!

Einschaltdauer festlegen

Die an die angesteuerte FS20-Empfangskomponente gesendete Einschaltdauer ist von 0,25 Sek. bis 4,25 Std. bzw. endlos einstellbar. Beispielsweise kann ein eingebundener FS20-Empfänger eine Lampe für die programmierte Zeit einschalten. Bei anhaltendem Regen wird diese Einschaltdauer jeweils aufgefrischt. Nach Ende des Regens, d. h. wenn die Sensorfläche des FS20 SR abgetrocknet ist und der Sensor somit keinen Regen erkennt, schaltet der Empfänger nach Ablauf der letzten Einschaltdauer die angeschlossene Lampe wieder ab. Im Auslieferungszustand sind beide Kanäle auf die Einschaltdauer von 1 Minute programmiert.

Intervallzeit festlegen

Die Intervallzeit ist die Zeit, die mindestens seit der Sendung der letzten Schaltbefehle vergangen sein muss, bevor der Regensensor den nächsten Schaltbefehl aussendet. Hierfür stehen Zeiten von 8, 24, 56 oder 120 Sek. zur Auswahl.

Die Intervallzeit sollte immer kürzer als die Einschaltdauer sein, damit keine Totzeit entsteht, in der ein ferngeschalteter Verbraucher nicht eingeschaltet werden kann. Die Werkseinstellung beträgt hier 24 Sek.

Man kann also aus dem Umfang der beschriebenen Funktionen erkennen, wie universell der Sensor einsetzbar ist. Routinierten Anwendern des FS20-Systems sind einige dieser Funktionen nicht neu, haben sie sich doch (jeweils dem Objekt ange-

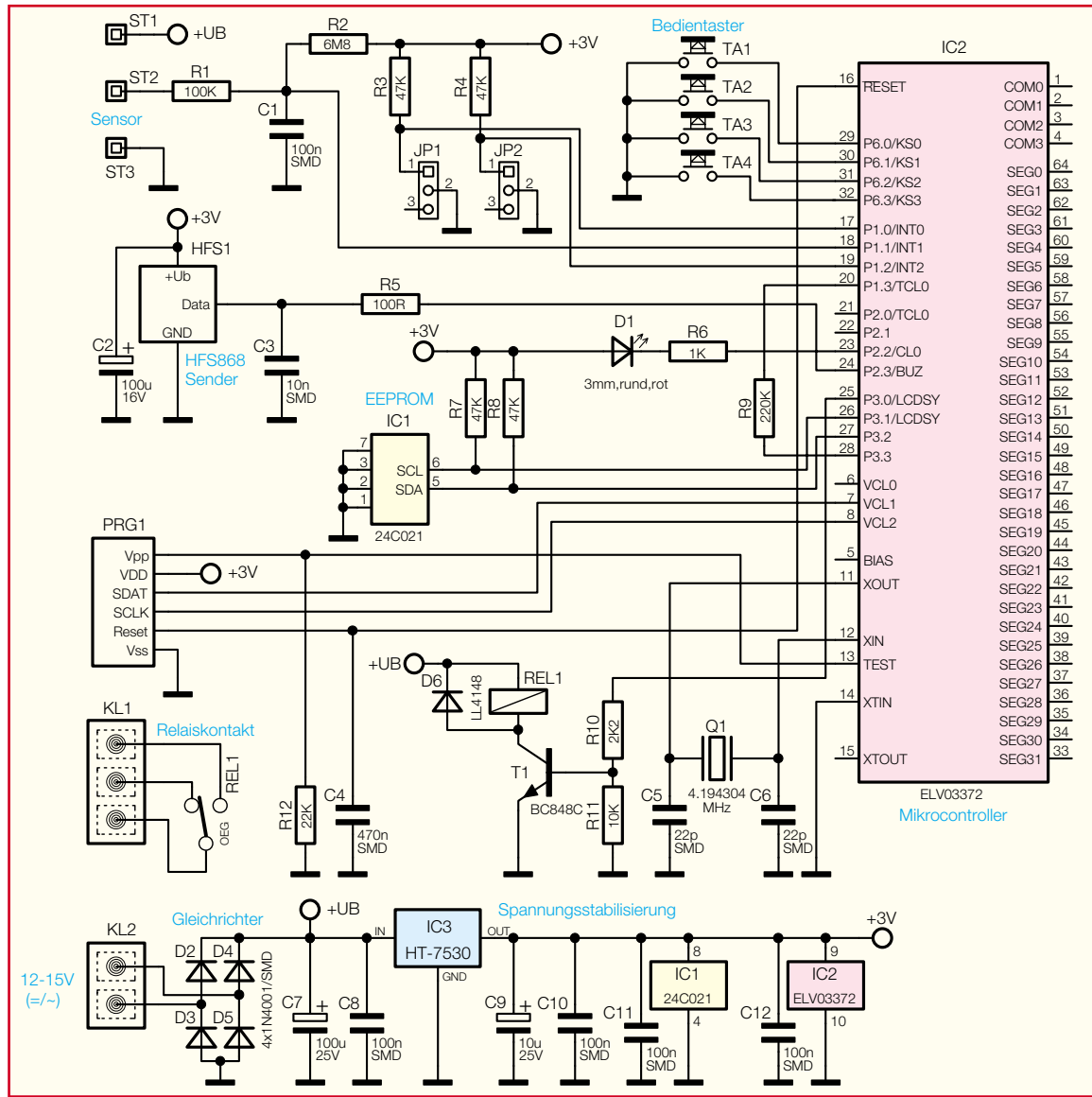


Bild 1: Schaltung der Steuerplatine

passt) bereits in anderen Anwendungen wie dem Dämmerungsschalter oder dem Bewegungsmelder bewährt.

Schaltung

Aufgrund des Aufbaus des Regensensors mit Steuer- und Sensorplatine ist die Schaltung in zwei Schaltbilder aufgeteilt. Beginnen wir mit der Beschreibung der Schaltung für die Steuerplatine (siehe Abbildung 1).

Steuerplatine

Im unteren Teil des Schaltbildes ist der Anschluss und die Stabilisierung der Versorgungsspannung dargestellt. An der Klemme KL 2 ist die externe Versorgungsspannung (AC oder DC) im Bereich von 12 V bis 15 V anzulegen. Über die Dioden D 2 bis D 5 wird die angelegte Spannung gleichgerichtet. Diese Spannung wird zum Speisen des nachgeschalteten Spannungsreglers IC 3, der Sensorheizung und des Relais benötigt. Bei Versorgung der Schaltung mit einer Gleichspannung ist die Po-

larität nicht relevant. Die Gleichrichter-Dioden (D 2 – D 5) bewirken automatisch eine polaritätsrichtige Durchschaltung der angelegten Spannung. Der nachgeschaltete Elko C 7 glättet die Betriebsspannung +UB. Der Spannungsregler IC 3 bewirkt eine Stabilisierung der übrigen Versorgungsspannung auf +3 V, die u. a. zur Versorgung des Mikrocontrollers benötigt wird. Die Kondensatoren C 8 bis C 10 dienen zur Stör- und Schwingneigungsunterdrückung des Spannungsreglers IC 3.

Weiter geht es mit dem oberen Teil der Schaltung, die aufgrund der Mikroprozessorsteuerung nur aus relativ wenigen Bauelementen besteht. Das Herzstück ist hier der Mikrocontroller IC 2, der die Steuerung des Regensensors übernimmt. Der Quarz Q 1 stabilisiert in Verbindung mit den Kondensatoren C 5 und C 6 den internen Hauptoszillator auf eine Frequenz von 4,1943 MHz. Der Kondensator C 4 sorgt für einen Reset-Impuls beim Zuschalten der Betriebsspannung und damit für definierte Zustände beim Einschalten oder nach einem Spannungsausfall. Der Program-

mieradapter PRG 1 und der Widerstand R 12 ermöglichen die Programmierung des Mikrocontrollers in der Serienproduktion.

Im EEPROM IC 1 sind alle durch den Nutzer programmierbaren Daten wie Hauscode, Adressen, Schaltbefehle, Sendeadstand gespeichert und bleiben auch nach Unterbrechung der Betriebsspannung erhalten.

Die LED D 1 wird über den Vorwiderstand R 6 direkt vom Controller angesteuert und signalisiert beispielsweise den Aufruf eines Programmiermodus.

HFS 1 ist ein als Fertigmodul verfügbares HF-Sendemodul, das auf der Frequenz 868,35 MHz sendet und direkt vom Controller-Port P2.3 angesteuert wird. Zur optischen Bestätigung des Sendevorganges leuchtet die Leuchtdiode D 1 kurz auf.

Die Tasten TA 1 bis TA 4 sind direkt an den Controller-Ports angeschlossen und werden per Software entprellt. Über sie erfolgt die manuelle Steuerung und die Programmierung des Regensensors. Die Jumper JP 1 und JP 2 dienen der Aktivierung der jeweiligen Kanäle. Befindet sich

der Jumper in der Stellung „ON“, so ist der jeweilige Sendekanal aktiviert.

Weiterhin befinden sich oben links im Schaltbild die Kontakte ST 1 bis ST 3, die die Verbindung zur Sensorplatine realisieren. Über den Punkt ST 1 wird die Betriebsspannung +UB zum Betreiben der Sensorheizung auf die Sensorplatine gegeben. Über ST 2 wird die Sensorfläche mit der Auswertelektronik verbunden. Im Ruhezustand (Sensorfläche trocken) wird die Signalleitung durch den Widerstand R 2 auf „High“ gelegt. Im aktiven Zustand (Sensorfläche nass, Kontakt zwischen beiden „Sensor-Kämmen“ der Sensorfläche) wird die Signalleitung auf „Low“ gezogen. Über den Punkt ST 3 gelangt das GND-Bezugspotential auf die Sensorplatine.

An Port 3.0 des Controllers befindet sich das erwähnte Relais. Erkennt der Mikrocontroller den Regen auf der Sensorfläche (Signalleitung = Low), so wird das Relais über die Widerstände R 10 und R 11 und den Transistor T 1 durchgeschaltet. Die Diode D 6 verhindert eine Zerstörung des Transistors durch Spannungsspitzen, die beim Abfallen des Relais entstehen. Das Relais bleibt bis zur Abtrocknung der Sensorfläche angezogen. Bei der Beschaltung der Relaiskontakte ist eine max. Schaltspannung von 30 V/AC oder 42 V/DC nicht zu überschreiten.

Sensorplatine

Kommen wir nun zur Beschreibung der Sensorplatine (siehe Abbildung 2). Auf der Bestückungsseite der Sensorplatine sind vergoldete „Sensor-Kämme“ aufgebracht. Der eine „Sensor-Kamm“ befindet sich auf GND-Potential und der andere „Sensor-Kamm“ ist über R 1 mit dem Controller verbunden. Benetzt ein Regentropfen beide Sensor-Kämme, so wird die Signalleitung durch den Regentropfen auf Low-Potential „gezogen“.

Die Lötseite der Sensorplatine besteht nur aus einer Anordnung von parallel geschalteten Widerständen. Diese Widerstände sind so dimensioniert, dass sie bei angelegter Spannung im mittleren Bereich des für sie erlaubten Leistungsbereiches betrieben werden – sie strahlen somit Wärme ab. Diese Wärme wird durch die optimale Platzierung auf der Rückseite (LS) auf die gesamte Sensorplatine verteilt. Dadurch wird ein schnelleres Abtrocknen der Sensorfläche gewährleistet. Außerdem werden Fehlauflösungen, beispielsweise durch Nebel, vermindert.

Bei der Auswahl des Netzteiles ist auf genaue Einhaltung des Spannungsbereichs (12–15 V) zu achten. Zum einen muss die Spannung so hoch sein ($U \geq 12$ V), dass die Widerstände genügend Leistung umsetzen bzw. Wärme erzeugen, um die Sensor-

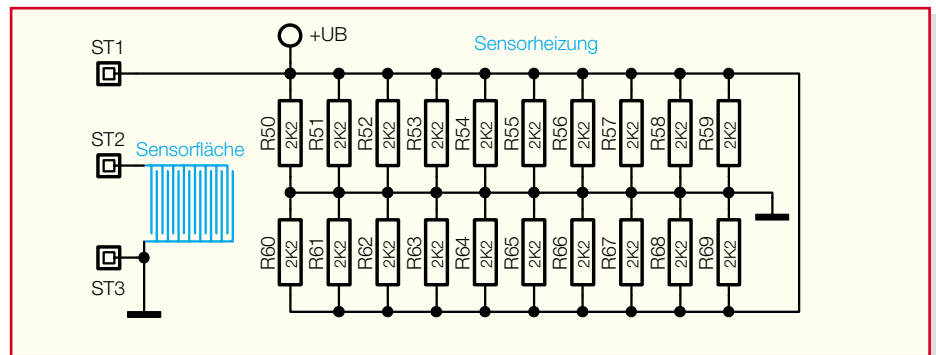


Bild 2: Schaltung der Sensorplatine

fläche abzutrocknen. Zum anderen darf die max. zulässige Leistung (P_{max}) der Widerstände nicht überschritten werden ($U < 15$ V). Deshalb ist eine Kontrolle der tatsächlichen Ausgangsspannung des Netzteils unter der nominellen Belastung (200 mA) vor Anschluss an den Sensor empfehlenswert, da normale Steckernetzteile, wenn sie nicht maximal belastet sind, oft erheblich höhere Spannungen erreichen als angegeben.

Nachbau

Der Aufbau der Steuerplatine erfolgt auf einer doppelseitig zu bestückenden Platine in gemischter Bestückung (SMD/bedrahtete Bauteile). Die Platine ist mit ihren Abmessungen (74 x 72 mm) und Aussparungen auf ein wassergeschütztes Gehäuse zugeschnitten.

Für das Verlöten der SMD-Bauteile ist ein geregelter LötKolben mittlerer Leistung und schlanker Spitze sowie SMD-Lötzinn einzusetzen. Eine spitze Pinzette und ggf. eine Lupe sind geeignete Hilfsmittel bei der Bestückung.

Weitere grundlegende und ausführliche Hinweise zu SMD-Lötarbeiten finden Sie im Internet unter www.elvjournal.de im Bereich der Journal-Downloads.

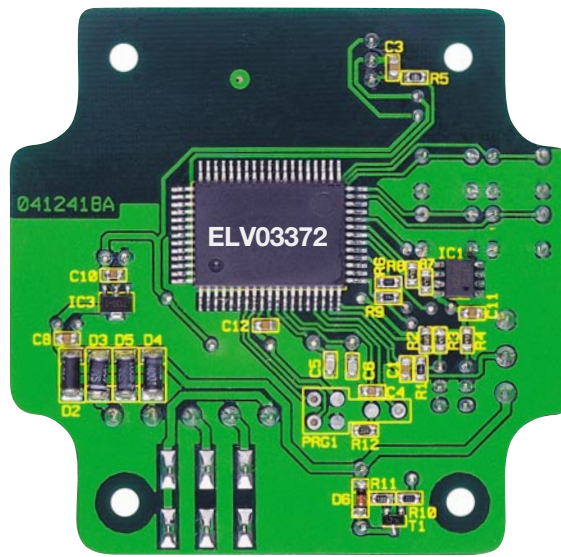
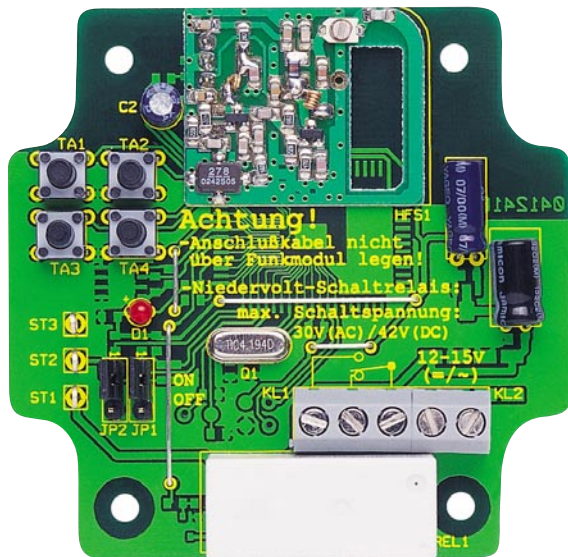
Die Bestückung ist auf der Lötseite mit dem Mikrocontroller IC 2 zu beginnen. Er ist, nachdem das zu Pin 1 gehörende Löt-pad leicht verzinnt wurde, sorgfältig in der exakten Einbaulage zu positionieren (Lage von Pin 1 [runde Vertiefung an Pin 1] ist im Bestückungsplan durch eine schräge Gehäuseecke markiert). Zur Kontrolle dient hier auch das Platinenfoto. Nun ist Pin 1 zu verlöten. Nach nochmaliger Kontrolle der richtigen Lage des ICs erfolgt das weitere Verlöten der Pins an den vier Ecken des ICs und dann das der restlichen Pins. Dabei ist sehr sparsam zu verzinnen, damit sich keine Lötbrücken zwischen den Pins bilden. Ist dies doch einmal geschehen, erfolgt das Absaugen überschüssigen Lötzinns mit feiner Entlötlitze. Das EEPROM IC 1 wird auf ähnliche Weise bestückt und verlötet. Die Seite, an der sich Pin 1 befindet, ist im Bestückungsplan durch eine

Doppellinie markiert, während sich am IC an Pin 1 eine runde Vertiefung befindet.

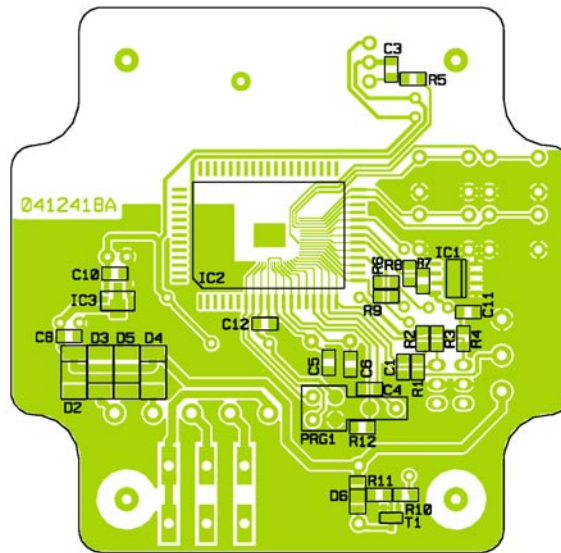
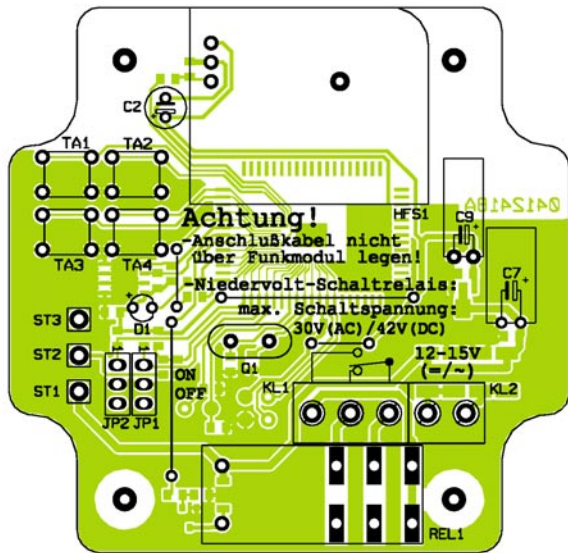
Weiter geht es mit der Bestückung der SMD-Bauteile auf der Lötseite (LS) der Steuerplatine, den SMD-Widerständen, SMD-Kondensatoren, SMD-Dioden und SMD-Transistoren. Auch hier wird zunächst jeweils ein Löt-pad auf der Leiterplatte vorverzinnt, bevor man das Bauteil mit der Pinzette erfasst, positioniert und an dem vorverzinnten Pad anlötet. Nach Kontrolle der korrekten Position des Bauteils ist der zweite Anschluss zu verlöten. Die Kondensatoren sollten erst direkt vor dem Bestücken aus der Verpackung genommen werden, da diese keinen Aufdruck tragen, der über den Wert informiert. Im Anschluss daran sind die SMD-Transistoren und -Dioden in gleicher Weise mit der Leiterplatte zu verlöten. Hier ist jedoch besonders auf die richtige Polung zu achten, die sich bei den Transistoren allerdings automatisch aus der Pinkonfiguration ergibt. Die Dioden sind durch eine Ring-Markierung an der Katode gekennzeichnet.

Vor der weiteren Bestückung sind alle SMD-Lötstellen sorgfältig, ggf. unter Zuhilfenahme einer starken Lupe, zu kontrollieren. Ist alles in Ordnung, beginnt die Bestückung der konventionell bedrahteten Bauelemente. Bei diesen Bauteilen sind überstehende Drahtenden auf der Lötseite der Platine mit einem Elektronik-Seitenschneider so abzutrennen, dass einerseits die Lötstelle nicht beschädigt wird, andererseits hervorstehende Drahtenden keine Kurzschlüsse im späteren Betrieb hervorrufen können. Zuerst sind die vier Drahtbrücken auf Maß abzubiegen, zu bestücken und zu verlöten. Daraufhin werden der Quarz Q 1 und die Elkos C 2, C 7 und C 9 bestückt. Es ist unbedingt auf polrichtige Bestückung der Elkos zu achten, da diese sonst im schlimmsten Fall sogar explodieren könnten. Die Elektrolytkondensatoren (Elkos) sind üblicherweise am Minuspol gekennzeichnet. Bei dem Elko C 2 ist eine stehende Position vorzuziehen.

Anschließend ist die Leuchtdiode D 1 zu bestücken und zu verlöten, gefolgt von den Klemmen KL1 und KL2 und den Tastern TA 1 bis TA 4. Weiter geht es mit den



Ansicht der fertig bestückten Steuerplatte mit zugehörigem Bestückungsplan, links von der Bestückungsseite, rechts von der Lötseite



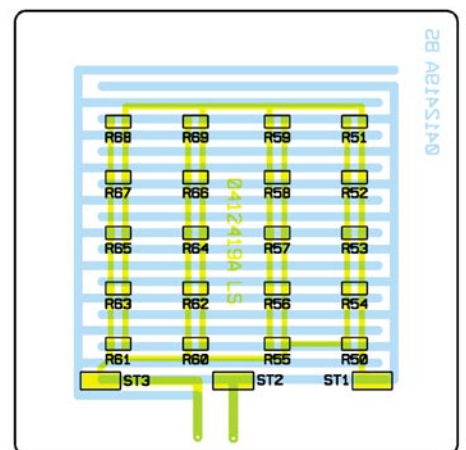
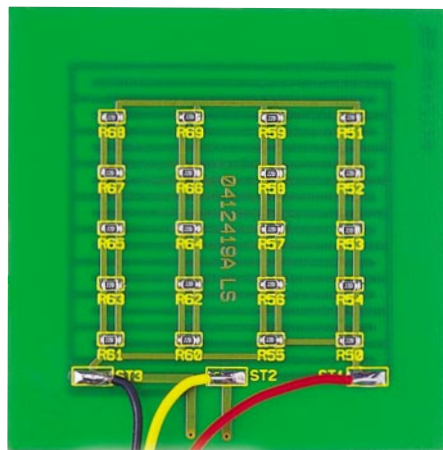
Stiftleisten für die Jumper und den Lötösen, über die die Verbindung zur Sensorplatine hergestellt wird. Die Jumper sollten zur Aktivierung beider Kanäle zunächst auf „ON“ gesteckt werden. Das Sendemodul ist in der richtigen Lage entsprechend dem Bestückungsplan in einem Abstand von 5 mm zur Hauptplatte über seine Drahtanschlüsse zu verlöten, um die Sendereichweite nicht einzuschränken.

Widmen wir uns jetzt dem Nachbau der Sensorplatine. Auf der Lötseite sind die Widerstände R 50 bis R 69 zu bestücken. Die Sensorplatine ist dann in den Gehäusedeckel (siehe Abbildung 3) zu kleben. Als Kleber wird handelsübliches Silikon eingesetzt, das in jedem Baumarkt erhältlich ist. Alternativ können auch andere Kleber (Bindulin usw.) verwendet werden. Es muss nur gewährleistet sein, dass die Sensorplatine wasserdicht im Gehäuse eingeklebt ist. Zur Vorgehensweise ist zu sagen, dass der Gehäusedeckel lagerichtig, so dass die aufgedruckte Schrift zu lesen ist, bereit gelegt wird. Nun ist die Vertiefung des Deckels mit Silikon auszuspritzen. Vorher

sollte sowohl Gehäusedeckel als auch Sensorplatine mit Isopropanol oder Ähnlichem gereinigt werden. Anschließend ist die Sensorplatine so einzulegen, dass die „Sensor-Kämme“ sichtbar sind und sich die Durchkontaktierungen auf der linken Seite befinden (siehe Foto). Das aus den Rillen quellende Silikon lässt sich mit ei-

nem in Spülmittel getränkten Finger glatt streichen und abwischen. Die eingeklebte Sensorplatine ist vor der Weiterverarbeitung ein paar Stunden trocknen zu lassen.

Nach dem Abtrocknen des Klebers ist die Sensorplatine über die Anschlusspunkte ST 1 (rot), ST 2 (gelb) und ST 3 (schwarz) mit den jeweiligen Lötösen der Steuerpla-



Ansicht der fertig bestückten Sensorplatine mit zugehörigem Bestückungsplan



Bild 3: Einbau der Sensorplatine in den Gehäusedeckel

Platine zu verbinden. Die Platinen sind nun fertig bestückt, und die Endmontage kann erfolgen. Zunächst wird die Kabeldurchführung in das Gehäuseunterteil eingesetzt. Die Steuerplatine wird mit vier Schrauben so im Gehäuseunterteil befestigt, dass sich die Anschlussklemmen an der Seite der Kabeldurchführung befinden (siehe Abbildung 4). Abschließend ist noch die Neoprendichtung in den Deckelrand einzulegen und ggf. zu kürzen. Jetzt ist ein erster Funktionstest des Regensensors vorzunehmen. Hierfür ist eine Versorgungsspannung an die Klemmen zu legen. Nach Auflage des Fingers auf die Sensorfläche sollte das Relais anziehen und die LED zweimal kurz aufleuchten. Außerdem sollte sich die Sensorfläche nach kurzer Zeit erwärmen. Nach erfolgreicher Inbetriebnahme ist der Deckel des Regensensors zu verschließen.

Installationshinweis

Die Montage des Regensensors kann beispielsweise an einer Außenwand oder am Boden erfolgen. Hierbei ist zu beachten, dass sich in der Nähe eine Möglichkeit zur Spannungsversorgung des Regensensors befindet (z. B. wetterfeste Steckdose für Netzteil). Als Spannungsversorgung bietet sich ein handelsübliches Netzteil an (beispielsweise ELV 40-117-08). Da dieses Netzteil nicht wasserdicht ist, darf es nur innerhalb des Hauses verwendet werden. Für den Betrieb im Freien eignen sich

spezielle gekapselte 12-V-Halogenlampen-Netzteile, die mit der Schutzart IP 55 bzw. 65 oder gar 67 problemlos im Freien betreibbar sind. Alternativ lässt sich der Regensensor mit einer geeigneten Wechselspannungsquelle, beispielsweise einem Klingeltrafo, betreiben.

Zur Verbindung des Regensensors mit dem Netzteil ist dessen Niederspannungs-Stecker abzutrennen und dort ein wasserfestes Kabel (z. B. Telefonkabel, maximaler Außendurchmesser 5 mm) anzulöten. Dieses Kabel ist vom Haus bis zum Regensensor zu verlegen und, durch die Kabeldurchführung geführt, anzuschließen.

Zur Montage des Regensensors liegt dem Bausatz ein 45°-Winkelständer aus VZA bei. Dieser Winkel kann als Wandhalter oder Ständer verwendet werden. Durch den 45°-Winkel läuft das Regenwasser schneller ab, und die Sensorfläche trocknet schneller.

Der Befestigungswinkel ist mit vier Schrauben am Montageort zu befestigen. Dieser Ort sollte möglichst so gewählt werden, dass keine Bäume, Dachüberstände usw. den freien Fall der Regentropfen auf die Sensorfläche des Regensensors behindern. Daraufhin ist der Befestigungswinkel mit dem Gehäuse zu verbinden. Hierfür ist in das Gehäuse an den jeweiligen Befestigungslöchern eine Edelstahl-Schraube M4x10 mm einzulegen und der Befestigungswinkel jeweils mit einer Mutter zu verschrauben. Es ist darauf zu achten, dass der Gehäusedruck lesbar bleibt, da die Sensorfläche asymmetrisch aufgebaut ist. Der größere Querabstand der Sensorkämme sollte unten liegen.

Bei der bodennahen Montage sollte man darauf achten, dass der Sensor nicht durch vom Regenwasser oder Wind aufgewirbelten Schmutz, Sand usw. verschmutzt werden kann. Außerdem sollte er nicht in Reichweite von Kleinkindern oder Haustieren (z. B. Hunden) liegen.

Um eine sichere Funktion des Regensensors zu gewährleisten, ist die Sensorfläche in regelmäßigen Abständen mit einem Tuch (ggf. mit ein wenig Politur) zu reinigen. **ELV**

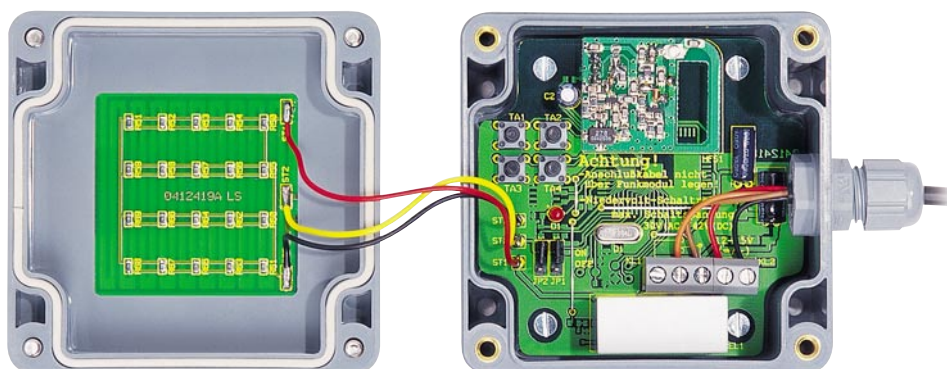


Bild 4: Innenansicht des Regensensors

Stückliste: Regensensor FS20 SR

Widerstände:

100 Ω/SMD	R5
1 kΩ/SMD	R6
2,2 kΩ/SMD	R10, R50–R69
10 kΩ/SMD	R11
22 kΩ/SMD	R12
47 kΩ/SMD	R3, R4, R7, R8
100 kΩ/SMD	R1
220 kΩ/SMD	R9
6,8 MΩ/SMD	R2

Kondensatoren:

22 pF/SMD	C5, C6
10 nF/SMD	C3
100 nF/SMD	C1, C8, C10–C12
470 nF/SMD	C4
10 µF/25 V	C9
100 µF/16 V	C2
100 µF/25 V	C7

Halbleiter:

24C2021/SMD	IC1
ELV03372	IC2
HT7530/SMD	IC3
BC848C	T1
1N4001/SMD	D2–D5
LL4148	D6
LED, 3 mm, rot	D1

Sonstiges:

Quarz, 4,194304 MHz, HC49U4 ..	Q1
Schraubklemmleiste, 3-polig	KL1
Schraubklemmleiste, 2-polig	KL2
Mini-Drucktaster, 1 x ein,	
6 mm Tastknopflänge	TA1–TA4
Leistungsrelais, 12 V, 1 x um,	
16 A	REL1
Lötstift mit Lötöse	ST1–ST3
Sendemodul HFS 868	HFS1
Jumper	JP1, JP2
Stiftleiste, 1 x 3-polig, gerade	
1 Kabeldurchführung	
STR-M12 x 1,5, silbergrau	
1 Kunststoffmutter GMP-GL-M12	
4 Zylinderkopfschrauben,	
M3x5 mm	
2 Edelstahl-Zylinderkopfschrauben,	
M4x10 mm	
2 Edelstahl-Muttern, M4	
2 Edelstahl-Fächerscheiben, M4	
1 Winkelständer aus V2A-Stahl	
1 Gehäuse, komplett, bearbeitet und bedruckt	
15 cm Schaltdraht, blank, versilbert	
8 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm ² , rot	
8 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm ² , schwarz	
8 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm ² , gelb	