



Funksteuerung an der Basis FS20-Hutschienensystem

Das ELV-Funk-Fernschaltssystem FS20 besticht durch seine besonders große Vielfalt an Sende- und Empfangskomponenten sowie durch die umfangreichen Funktionen, die das System universell einsetzbar machen.

Zu dieser Universalität trägt auch das hier vorgestellte FS20-Hutschienensystem bei, das einerseits die Funk-Haussteuerung direkt an der Basis der Hausenergieverteilung, also ohne im Raum sichtbare Komponenten, und andererseits die einfache Einbindung dieses neuen Systems in ein vorhandenes FS20-Haussteuerungssystem möglich macht. Die Komponenten, bestehend aus FS20-Empfänger, Netzteil und Aktoren, werden direkt auf der Standard-Hutschiene im Verteilerkasten montiert.

Teil 1

Diskret und an der Quelle

Bis jetzt waren die meisten FS20-Komponenten direkt am Ort ihres Wirkens zu montieren, mal weniger, mal mehr versteckt installierbar. Das hat unbestrittene Vorteile, z. B. die der einfachen Handhabung, die zu großen Teilen auch von Nutzern ohne elektrotechnische Ausbildung vorgenommen werden kann, und der direkten verbraucherbezogenen Steuerung von Elektrogeräten. Das ist für viele Anwendungen, z. B. das direkte Schalten von Geräten oder Lichtszenen in Räumen mit einzelnen Leuchten, sowieso unabdingbar.

Plant man jedoch die Installation im neuen oder zu modernisierenden Haus, bietet es sich natürlich sofort an, die Steue-

rung auch da zu installieren, wo sie eigentlich hingehört – in den Haus- bzw. Unterverteilerkasten, von dem ohnehin alle Versorgungsleitungen abgehen. Denn zentrale Beleuchtungen, wie etwa in Fluren, Außenbereichen, Kellern usw., oder aber elektrische Heizungen bzw. Klimatisierungsgeräte sind sowieso von hier direkt verteilt. Da würde es also z. B. reichen, für einen Keller lediglich einen (batteriebetriebenen) Funk-Bewegungsmelder vorzusehen, der dann per Funk den zugehörigen Schalter des FS20-Hutschienensystems in der Hausverteilung ansteuert. Und dies mit einem Komfort, den ein normaler (Hand-) Schalter nicht bieten könnte, etwa eine Zeitsteuerung. Oder die Außenbeleuchtung: Im Grundzustand wird sie vielleicht auf 25 % Helligkeit gedimmt und erst

durch den Funk-Bewegungsmelder auf volle Helligkeit geschaltet. Das spart Strom und hat den Vorteil, dass diese Art der Einschaltung bei einer Annäherung abschreckender wirken kann als der übliche PIR-Schalter. Denn hier liegt die Suggestion einer Hand-Einschaltung viel näher ...

Auf diese Weise lassen sich bei zahlreichen Anwendungen sogar Installationsverkabelungen, z. B. für Schalter, sparen, und die gesamte Steuerung ist überhaupt nicht sichtbar.

Denn deren Komponenten befinden sich, wie gesagt, in der Hausverteilung, normgerecht und sicher auf den dort zur Gerätehalterung dienenden Hutschienen montiert und direkt auf kürzestem Weg mit Stromversorgung und Leitung zum Verbraucher verkabelt.

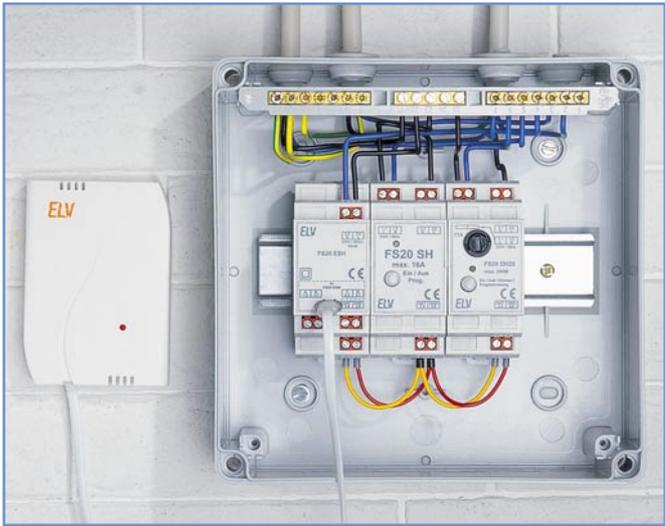


Bild 1: Überblick über das FS20-Hutschienensystem

Will man später dennoch etwa Wand-schalter montieren, so stehen im FS20-System mehrere Möglichkeiten zur Realisierung per ortsunabhängigem Funksender zur Verfügung.

Das FS20-Hutschienensystem

Das System besteht aus mehreren, modular zusammenstellbaren Komponenten. So bleibt es in den ersten Anschaffungskosten überschaubar und ist jederzeit ergänzbar – es kann also mit zukünftigen Ideen und Erweiterungen mitwachsen.

Ein Systemüberblick ist in Abbildung 1 dargestellt.

Grundbestandteil sind zum einen das abgesetzt installierbare Funkempfangsmodul FS20 EAM und zum anderen das zentrale Netzteil FS20 ESH, das einerseits die Spannungsversorgung für das FS20 EAM übernimmt, andererseits die von diesem empfangenen Daten verstärkt und sie auf einem 2-Draht-Bus an bis zu 36 FS20-Hutschienen-Aktoren wie Dimmer und Schalter weiterleitet.

Als Aktoren dienen zunächst zwei Bausteine. Der eine, FS20 SH, arbeitet als Schalter für Netzlasten bis zu 16 A, der andere, FS20 DH20, als Phasenanschnitt-dimmer für Anschlussleistungen bis 200 VA. Da beide natürlich echte FS20-Bausteine sind, stehen hier zahlreiche Features wie Zeitsteuerung, Slow-on/Slow-off bei Dimmern usw. ebenso zur Verfügung wie die Einbindung in das Adress- und Codierungs-gefüge des FS20-Systems.

So können denn folgerichtig alle Fernsteuersender des Systems zur Steuerung auch dieser Komponenten herangezogen

Technische Daten: FS20 EAM

Betriebsspannung: 3,6 V
 Empfangsfrequenz: 868,35 MHz
 Reichweite: bis 500 m (Freifeld)
 Abm. (B x H x T): . 70 x 100 x 24 mm

baren Funk-Timer oder gar der Steuerung aus der Ferne per Telefon.

Wir wollen in der Folge also alle Komponenten des Systems im Einzelnen und ausführlich bis hin zum Nachbau betrachten.

FS20 EAM – Empfänger-Antennen-Modul

Das FS20 EAM ist einer der beiden zentralen Grundbausteine des Systems. Es empfängt die von einem Funksender des FS20-Systems übermittelten Steuerbefehle und gibt sie an das Netzteilmodul FS20 ESH weiter, das sie wiederum verstärkt und über einen 2-Draht-Bus an bis zu 36 Aktoren weitergibt. Für noch größere Systeme kann ein Empfangsmodul bis zu drei Netzteilmodule mit Daten versorgen (Abbildung 2), die wiederum dann je 36 Aktoren ansteuern können. Damit sind dann schon bis über 100 Aktoren über nur ein Empfangsmodul steuerbar!

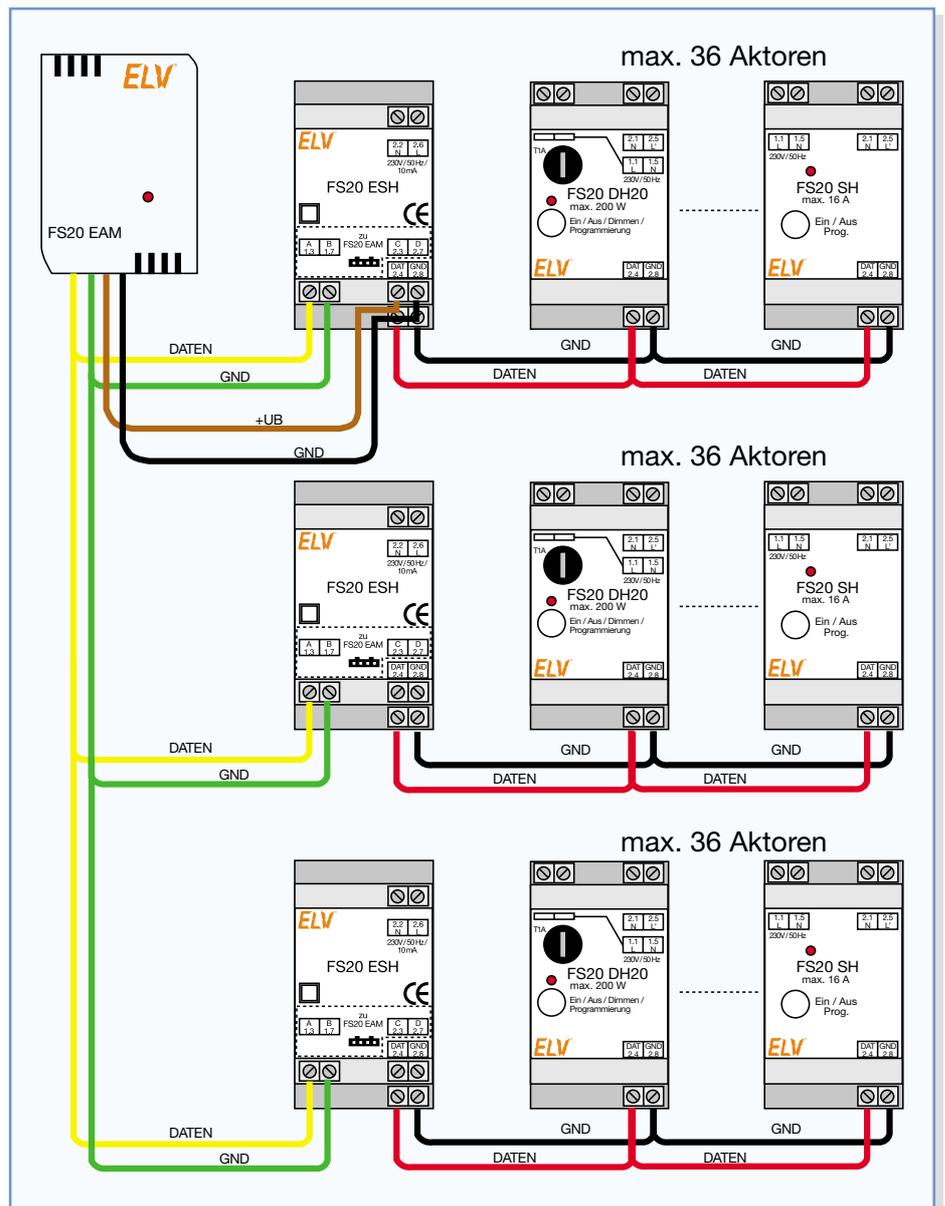


Bild 2: Ein Empfangsmodul kann bis zu drei Netzteilmodule mit Daten versorgen.

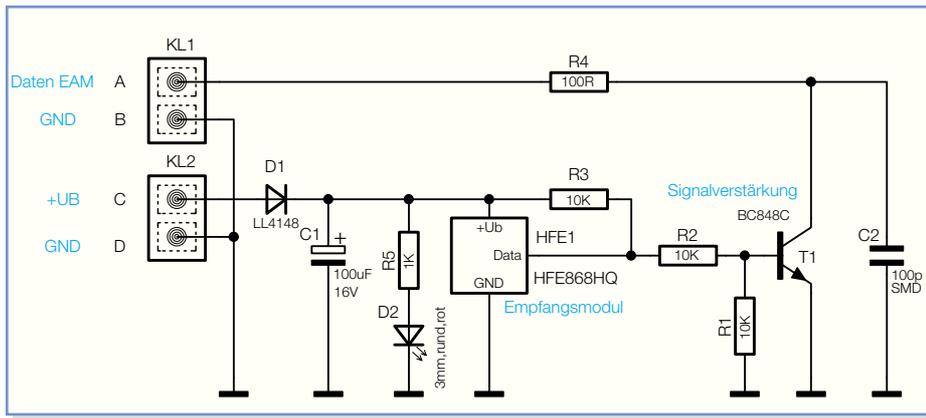


Bild 3: Schaltbild des FS20 EAM

Ein wesentlicher Vorteil dieses abgesetzten Empfangsmoduls ist die freie, entfernte Platzierbarkeit außerhalb des Verteilers. So kann der Empfänger empfangsgünstig platziert werden, entfernt von störenden elektromagnetischen Einflüssen im Verteilerkasten. Soll das Antennenmodul nicht über das Telefonkabel mit dem Steckverbinder an das Netzteil gesteckt werden, kann die Verbindung zum FS20 ESH alternativ über Schraubklemmen und über eine bis zu 3 m lange, abgeschirmte Doppelleitung erfolgen.

Schaltung

Das FS20 EAM (Abbildung 3) besteht im Wesentlichen aus einem High-Quality-Superhet-Empfangsmodul HFE 1, das im relativ störungsarmen 868-MHz-Bereich arbeitet. Die empfangenen Daten werden durch den nachgeschalteten Transistor T 1 verstärkt und über den Open-Collector-Ausgang via KL 1 an das FS20 ESH weitergegeben. Die R-C-Kombination C 2/R 4 am Ausgang schützt den Transistor vor Störimpulsen. Die Versorgungsspannung erhält das Empfangsmodul vom Netzteil FS20 ESH über KL 2. Die Diode D 1 schützt das Empfangsmodul vor Verpolarung, und der Elko C 1 glättet die Betriebsspannung. Die LED D 2 zeigt die Empfangsbereitschaft des Moduls an.

Die Schraubklemmen KL 1 und KL 2 dienen der Verbindung mit dem FS20 ESH. Die Klemmen sind zur einfachen Zuordnung sowohl am FS20 EAM als auch am FS20 ESH mit den Buchstaben A bis D gekennzeichnet.

Nachbau

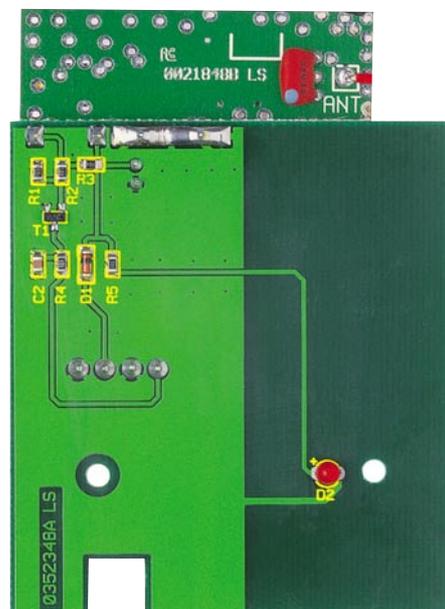
Der Aufbau erfolgt auf einer doppelseitigen Platine weitgehend in SMD-Technik. Deshalb ist hierfür eine entsprechende Werkstattausrüstung notwendig, allem voran ein geregelter LötKolben mittlerer Leistung mit sehr schlanker (SMD-) Spitze, SMD-Lötzinn und eine Pinzette.

Der Nachbau ist anhand des Bestü-

ckungsplans, der Stückliste, des Bestü-



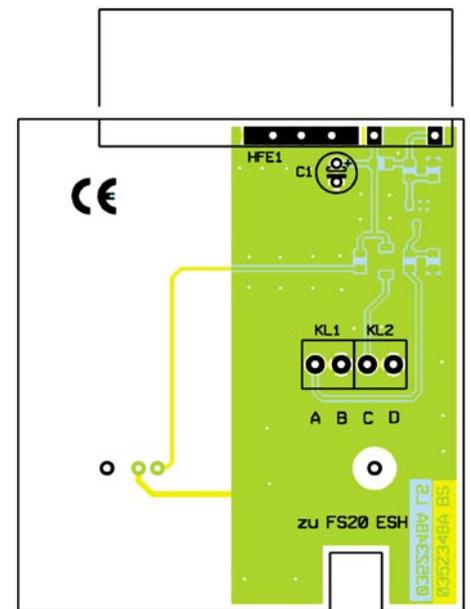
Ansicht der fertig bestückten Platine des FS20 EAM mit zugehörigem Bestückungsplan, oben von der Bestückungsseite, unten von der Lötseite



mit dem Bestücken der SMD-Bauteile auf der Lötseite.

Zunächst ist ein Lötpad für das entsprechende Bauteil leicht vorzuverzinnen, das Bauteil auf seinen Löt pads zu platzieren, am vorverzinnten Löt pad anzulöten sowie nach abschließender Kontrolle der richtigen Lage komplett zu verlöten. Bei der Diode sowie dem Transistor ist auf polrichtige Einbaulage zu achten. Während sich diese beim Transistor aus der Lage der Löt pads von selbst ergibt (Beschriftung muss nach dem Verlöten oben, also lesbar sein), ist die Diode so zu platzieren, dass ihre schwarze Strichmarkierung (Katode) an der entsprechenden Markierung im Bestückungsdruck liegt.

Auch die Leuchtdiode ist von der Lötseite aus zu bestücken. Hier ist ebenfalls



Stückliste: FS20 EAM

Widerstände:

- 100 Ω/SMD R4
- 1 kΩ/SMD R5
- 10 kΩ/SMD R1–R3

Kondensatoren:

- 100 pF/SMD C2
- 100 µF/16 V C1

Halbleiter:

- BC848C T1
- LL4148 D1
- LED, 3 mm, rot D2

Sonstiges:

- Mini-Schraubklemmleiste,
2-polig KL1, KL2
- Empfangsmodul HFE868HQ-T,
3 V, 868 MHz HFE1
- 4 Crimpkontakte für Leitung,
vergoldet, 1-polig
- 1 Buchsengehäuse für Crimpkontakte
SL, schwarz
- 1 Gehäuse, komplett, bedruckt
- 2 cm Schrumpfschlauch, 16/4“,
4:1, transparent
- 4 cm Schalt draht, blank, versilbert
- 250 cm Telefonkabel, oval, 4-adrig, weiß



Achtung!

Aufgrund der in Stromverteileranlagen frei geführten Netzspannung dürfen der Anschluss und die Kabelverlegung innerhalb der Verteilung nur von Fachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten.

die Polung zu beachten – der längere Anschluss ist die Anode, im Bestückungsdruck mit einem Pluszeichen markiert. Die Anschlüsse der Leuchtdiode werden komplett durch die Platine gesteckt, diese gemeinsam mit der Leuchtdiode kopfüber in die Gehäuseoberschale des FS20-EAM-Gehäuses gelegt (dabei ragt die LED in die



Bild 4: Hier ist die richtige Lage des Antennendrahtes zu sehen

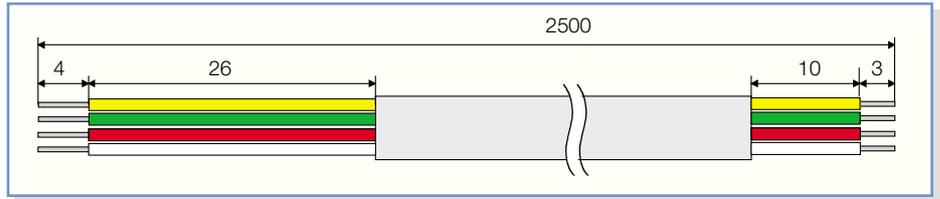


Bild 5: So ist das Verbindungskabel zwischen FS20 EAM und FS20 ESH vorzubereiten.

zugehörige Aussparung der Gehäuseoberschale), ausgerichtet und auf der Bestückungsseite verlötet.

Nun setzt man die Bestückung mit dem Elko (polrichtig einsetzen, Elkos sind üblicherweise am Minuspol gekennzeichnet) sowie den Schraubklemmen fort. Diese sind so einzusetzen, dass die Verdrahtungsöffnungen entgegengesetzt zum Elko liegen (siehe Bestückungsplan und Platinenfoto), und mit reichlich Lötzinn zu verlöten.

Schließlich ist nur noch das bereits fertig bestückte Empfangsmodul mit kurzen Silberdrahtstücken über die korrespondierenden Bohrungen in die Grundplatine einzulöten. Der Keramikresonator auf der Lötseite des Empfangsmoduls ist vorsichtig in Richtung Platine zu biegen, so dass er möglichst flach liegt.

Der Antennendraht des Empfangsmoduls ist, wie in Abbildung 4 gezeigt, an der Außenseite der Grundplatine entlangzuführen, so dass er an der Vorderseite maximal 5 mm übersteht, und mit etwas Heißkleber auf der Platine zu fixieren. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Antennendraht und der Heißkleber später nicht bei der Montage der Gehäuseunter-schale stören.

Nun legt man die so komplett bestückte Platine in die Gehäuseoberschale (darauf achten, dass die LED in ihrer Aussparung sitzt) und befestigt die Platine mit zwei selbstschneidenden Schrauben im Gehäuse.

Jetzt bleibt nur noch die Anfertigung des Verbindungskabels zum Netzteil. Dieses ist zunächst nach Abbildung 5 abzuisolieren und dann an dem auf 3 mm abisolierten Ende mit den Crimpkontakten für den Modulstecker zu versehen. Steht hierfür kein passendes Werkzeug zur Verfügung, sind die Adern in die Kontakte einzulegen, die Crimpkontakte vorsichtig mit einer Flachzange zusammenzuquetschen, so dass sie in das Steckergehäuse passen, und vorsichtig mit den Adern zu verlöten, bevor sie so in den Modulstecker eingeführt werden, dass ihre Rastnasen in die zugehörigen Aussparungen des Modulsteckers einrasten. Dabei ist unbedingt auf die richtige Zuordnung der Adernfarben zu achten, die in Abbildung 6a zu sehen ist.

Dann wird der beiliegende Schrumpfschlauch über den Stecker und das Kabelende gezogen. Er dient später als Knickschutz. Der Schrumpfschlauch darf nur

ca. 3 mm auf dem Modulstecker sitzen, sonst ist später kein vollständiges Einstecken im FS20 ESH möglich. Sitzt der Schrumpfschlauch exakt, ist er mittels eines Heißluftföhns einzuschrumpfen. In Abbil-



Bild 6a: Die Zuordnung der Adernfarben am Modulstecker

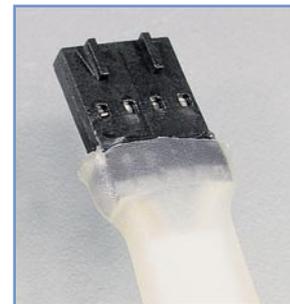


Bild 6b: Fertig eingeschrumpfter Stecker

dung 6b ist der fertig eingeschrumpfte Stecker zu sehen.

Das andere Ende des Kabels ist gemäß Abbildung 7 in den Schraubklemmen der FS20-EAM-Platine zu befestigen, in die Zugentlastung des Gehäuses zu legen und das Gehäuseunterteil mit vier Gehäuseschrauben mit der Gehäuseoberschale zu verschrauben. Dabei ist darauf zu achten, dass das Antennenkabel nicht zwischen

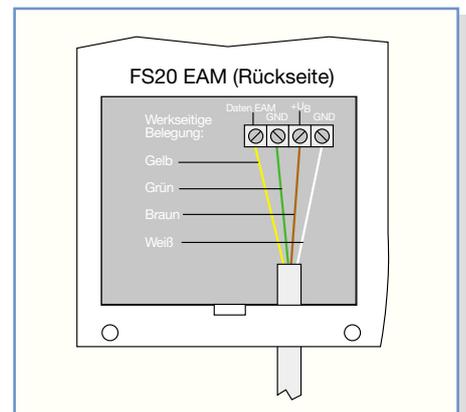


Bild 7: Der Anschluss des Verbindungskabels am FS20 EAM

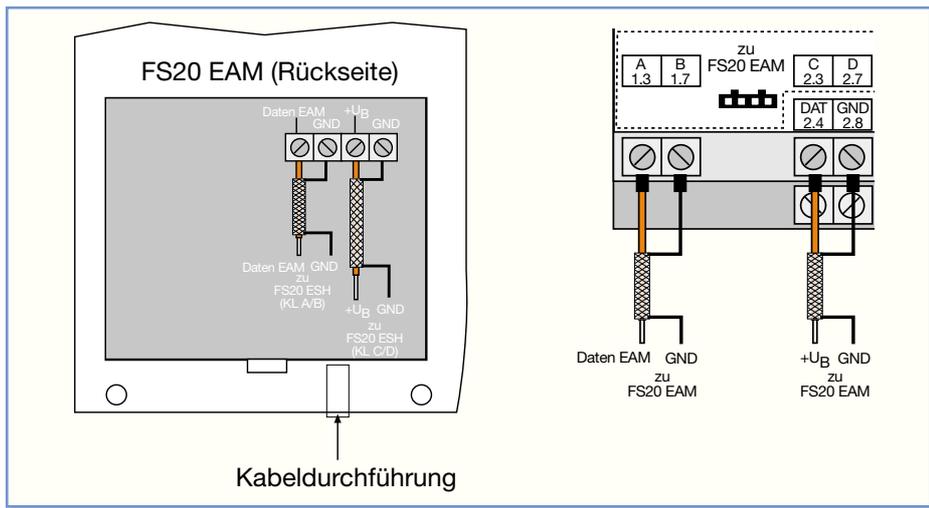


Bild 8: Die alternativ mögliche Verkabelung von FS20 EAM und FS20 ESH mit abgeschirmten Leitungen

die beiden Gehäuseteile gelangt und dort gequetscht wird. Schließlich wird der Deckel in das Gehäuseunterteil eingesetzt.

Alternativ zum Modulstecker kann man auch die abisolierten Kabelenden auf der Netzteilseite mit isolierten Aderendhülsen versehen und in den zugehörigen Schraubklemmen des FS20 ESH befestigen. Die Zuordnung der Adern am FS20 ESH ergibt sich aus dem Anschluss in den Schraubklemmen des FS20 EAM:

- Daten EAM (Gelb) - A
- Daten EAM GND (Grün) - B
- +UB (Braun) - C
- GND (Weiß) - D

Soll hingegen ein längeres als das mitgelieferte Kabel zum Einsatz kommen (max. 3 m), so ist hier paarweise verdrehte oder abgeschirmte Leitung einzusetzen und gemäß Abbildung 8 am FS20 EAM und am FS20 ESH zu verkabeln.

Für beide Kabelarten gilt, dass sie mindestens 8 mm entfernt von Netzleitungen und Sammelschienen zu verlegen sind.

Das Empfangsmodul ist schließlich am ausgewählten und empfangsmäßig getesteten Ort mit seiner Aufhängeöse aufzuhängen. Übrigens – in die Türen von Hausverteilungen dürfen keine Bohrungen angebracht werden!

FS20 ESH Empfänger-Spannungsversorgung für Hutschienenmontage

Das „Netzteil“ FS20 ESH hat zunächst die Aufgabe, die vom EAM empfangenen

Technische Daten: FS20 ESH	
Betriebsspannung: 230 V/50 Hz/ 10 mA
Busanschluss: insgesamt bis zu 36 x FS20-Aktoren
Rasterbreite: 36 mm (2 TE)

Daten an alle angeschlossenen FS20-Hutschienen-Aktoren über einen 2-Draht-Bus weiterzuleiten. Da die direkt mit Netzspannung versorgten Aktoren über Optokoppler mit dem Datenbus verbunden sind, benötigen sie einige Milliampere Eingangsstrom über die Optokoppler, um Daten empfangen zu können. Daher ist eine kräftige Stromverstärkung notwendig, um die bis zu 36 möglichen Aktoren mit ausreichend Strom anzusteuern. Dies geschieht über eine zweistufige Transistorschaltung.

Die zweite Aufgabe des FS20 ESH ist die Spannungsversorgung des Empfangsmoduls FS20 EAM mit einer stabilisierten Spannung von 3,6 V.

Will man mehrere dieser Netzteile (bis zu 3 möglich) an ein Empfangsmodul ankopeln, sind die in Abbildung 2 darge-

stellten Besonderheiten zu beachten. Zum einen darf nur eines der Netzteile das Empfangsmodul mit Spannung versorgen, die beiden Klemmen der Spannungsversorgung der restlichen Netzteile sind also nicht mit dem FS20 EAM zu verbinden. Zum anderen dürfen auch die ausgangsseitigen Busleitungen keinesfalls untereinander verbunden werden, jeder Bus ist für sich zweiadrig zu verlegen.

Schaltung

Abbildung 9 zeigt die in mehrere Funktionsteile aufgeteilte Schaltung des FS20 ESH.

Der Spannungsregler IC 1 erzeugt aus der gleichgerichteten und gesiebten Trafo-Spannung eine stabilisierte 5-V-Gleichspannung, die für die Transistorverstärkerstufen und die Optokoppler-Eingänge der FS20-Aktoren benötigt wird. Da das Empfangsmodul im FS20 EAM eine Betriebsspannung von 3 V benötigt, erzeugt IC 2 eine stabilisierte Spannung von 3,6 V, weil im Empfangsmodul durch den Einsatz einer Verpolungsschutzdiode die benötigten 3 V werden.

Die vom ESH erzeugte Kleinspannung ist galvanisch vom Netz getrennt und hält den erforderlichen Sicherheitsabstand von 8 mm zur Netzspannung auch an allen Stellen des 2-Draht-Busses und der Verbindung zum FS20 EAM ein, damit diese gefahrlos berührt werden können.

Die Stromverstärkung für die Optokoppler der Aktoren erfolgt mit der zweistufigen Transistorverstärkerstufe aus T 1 und T 2, deren Ausgang aktiv nach +5 V geschaltet wird. Der Widerstand R 4 am Ausgang sorgt für ein schnelles Abschalten der Optokoppler in den Aktoren, wenn

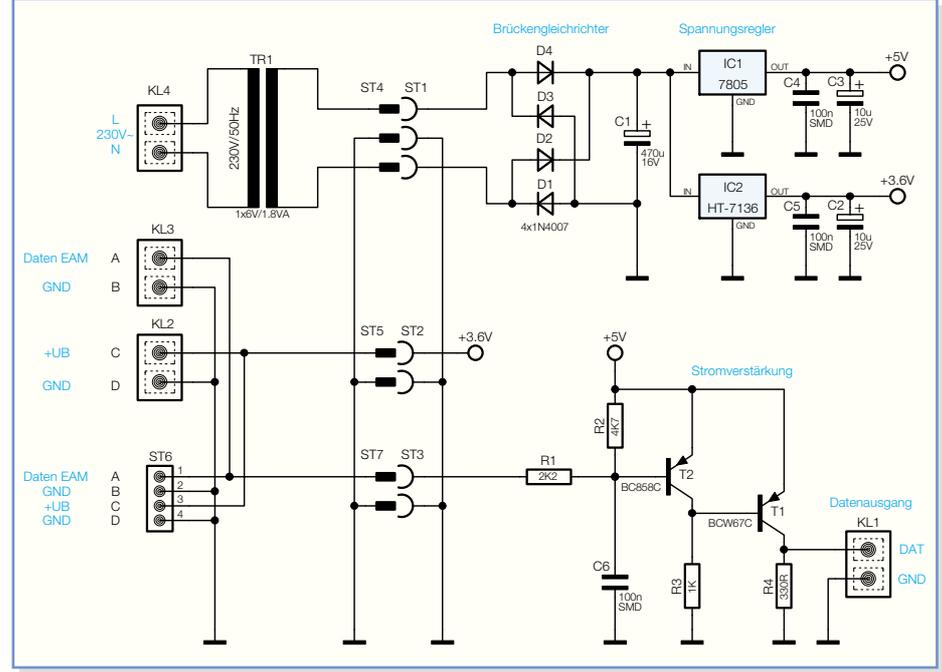
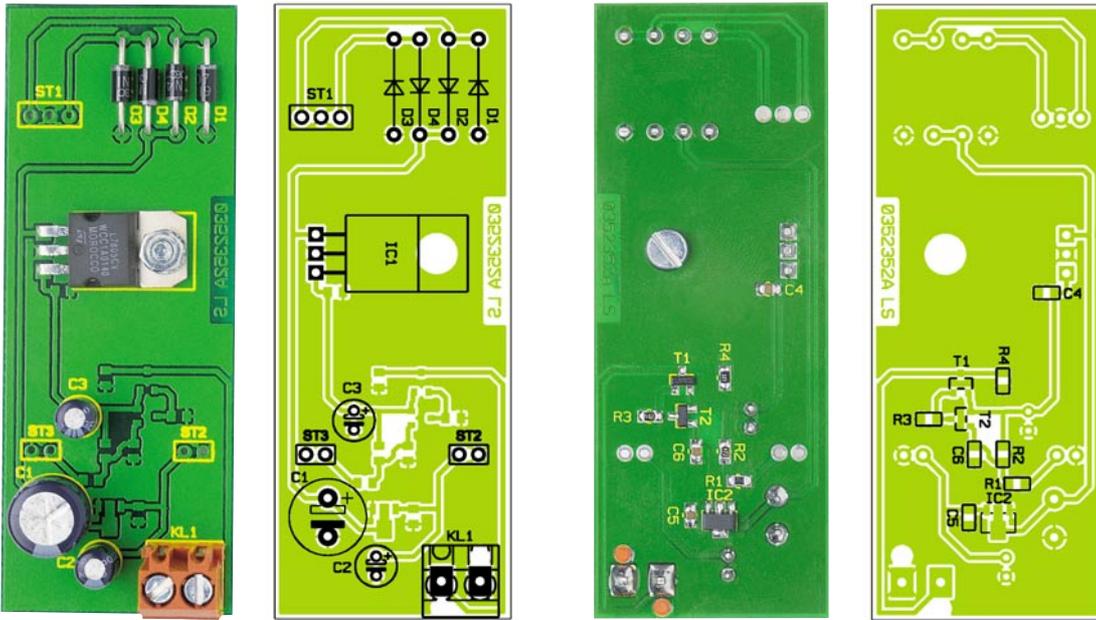


Bild 9: Schaltbild des FS20 ESH



Ansicht der fertig bestückten Steuer- und Spannungsreglerplatine des FS20 ESH mit zugehörigem Bestückungsplan, links von der Bestückungsseite, rechts von der Lötseite

der Datenimpuls nach Low wechselt, und für eine Ableitung eingekoppelter Störspannungen auf dem 2-Draht-Bus. C 6 am Eingang der Transistorstufe filtert Störungen aus, die auf der Leitung vom FS20 EAM zum FS20 ESH eingekoppelt werden könnten.

Nachbau

Der Aufbau der Schaltung erfolgt auf einer doppelseitigen und einer einseitigen Platine. Da bei der Bestückung der Steuer- und Spannungsreglerplatine SMD-

Bauteile zum Einsatz kommen, gelten auch hier die Ausführungen bezüglich SMD-Werkstattausrüstung, die wir bereits beim FS20 EAM gemacht haben.

Auch die dort nachzulesenden Sicherheitshinweise gelten hier umso mehr, als das FS20 ESH direkt im Verteilerkasten montiert und an das Stromnetz angeschlossen wird!

Die Bestückung beginnt anhand des Bestückungsplans, der Stückliste, des Bestückungsdrucks und der Platinenfotos mit der Steuer- und Spannungsreglerplatine und hier mit den SMD-Bauteilen.

Es ist jeweils ein Lötpad für das Bauteil mit wenig Lötzinn vorzuverzinne, dann das Bauteil auf seinen Löt pads zu platzieren, am vorverzinnten Pad anzulöten und nach nochmaliger Lagekontrolle an den restlichen Anschlüssen anzulöten. Die Einbaulage der beiden Transistoren und von IC 2 ergibt sich automatisch aus der Lage der Löt pads, wenn man die Bauteile so auflötet, dass ihre Beschriftung oben liegt, also nach dem Bestücken lesbar bleibt.

Sind alle SMD-Bauteile verlötet, folgt nun die Bestückung der bedrahteten Bauteile auf der Bestückungsseite.

Hierzu sind zunächst die Anschlüsse von IC 1 vorsichtig im Abstand von 3 mm zum Gehäuse um 90 Grad abzuwinkeln, bevor sie durch die zugehörigen Bohrungen der Platine eingesetzt werden. Der Spannungsregler ist erst mit einer Schraube M3 x 8 mm, Fächerscheibe

Stückliste: FS20 ESH

Widerstände:

- 330 Ω/SMD R4
- 1 kΩ/SMD R3
- 2,2 kΩ/SMD R1
- 4,7 kΩ/SMD R2

Kondensatoren:

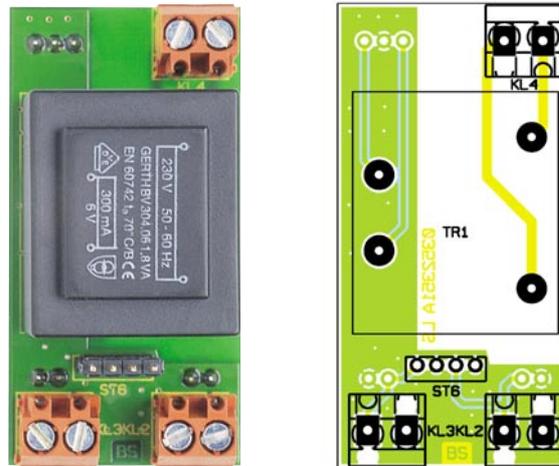
- 100 nF/SMD C4–C6
- 10 µF/25 V C2, C3
- 470 µF/16 V C1

Halbleiter:

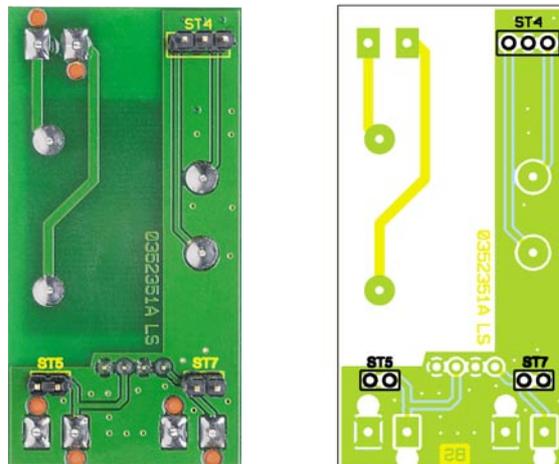
- 7805 IC1
- HT7136/SMD IC2
- BCW67C/SMD T1
- BC858C T2
- 1N4007 D1–D4

Sonstiges:

- Schraubklemmleiste, 2-polig, orange KL1–KL4
- Trafo, 1 x 6 V/300 mA, print TR1
- Stiftleiste, 25,5 mm, 1 x 3-polig, gerade, print ST1 (ST4)
- Stiftleiste, 25,5 mm, 1 x 2-polig, gerade, print ST2 (ST5), ST3 (ST7)
- Stiftleiste, 33 mm, 1 x 4-polig, gerade, print ST6
- 1 Zylinderkopfschraube, M3 x 8 mm
- 1 Mutter, M3
- 1 Fächerscheibe, M3
- 1 Hutschienengehäuse, bearbeitet und bedruckt, komplett



Ansicht der fertig bestückten Trafoplatine des FS20 ESH mit zugehörigem Bestückungsplan, oben von der Bestückungsseite, unten von der Lötseite



und Mutter auf der Platine zu verschrauben, bevor die Anschlüsse auf der Lötseite verlötet werden.

Bei der Bestückung der Dioden und der Elkos ist deren polaritätsrichtiges Einsetzen wichtig. Die Dioden sind an der Kathode mit einem Farbring markiert, der mit der Strichmarkierung im Bestückungsdruck übereinstimmen muss. Die Elkos sind üblicherweise am Minuspol markiert.

Beim folgenden Montieren der Schraubklemme KL 1 ist darauf zu achten, dass sie plan auf der Platine sitzt und die Fixierstifte in den entsprechenden Bohrungen der Platine sitzen. Die Anschlüsse sind mit reichlich Lötzinn zu verlöten.

Bei der nun folgenden Bestückung der Trafoplatine ist zunächst mit den insgesamt 3 Stiftleisten (2 x 2er, 1 x 3er) zu beginnen, die später die Verbindung zur Steuer- und Spannungsreglerplatine herstellen. Denn deren Lötstellen wären sonst später nur schwer zugänglich. Die Stiftleisten sind von der Lötseite her zu bestücken und auf der Bestückungsseite mit reichlich Lötzinn zu verlöten. Dabei ist auf exakt senkrechte Lage der Stiftleisten zur Platine zu achten.

Nun folgen die restlichen Bauteile, wobei beim Trafo und den Schraubklemmen wieder darauf zu achten ist, dass sie plan

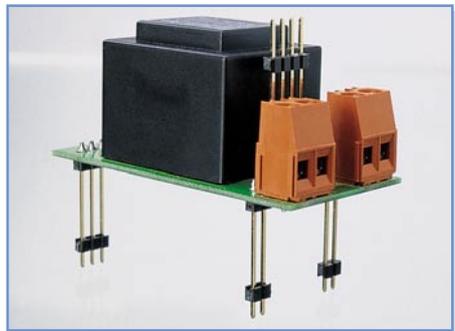


Bild 10: Fertig bestückte Trafoplatine

auf der Platine aufliegen, bevor die Anschlüsse mit reichlich Lötzinn verlötet werden. Die Fixierstifte der Schraubklemmen müssen in den zugehörigen Platinenbohrungen sitzen.

Auch hier ist beim Einsetzen der vierpo-

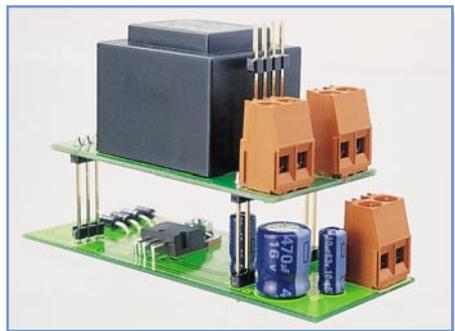


Bild 11: Die komplett montierte FS20-ESH-Baugruppe

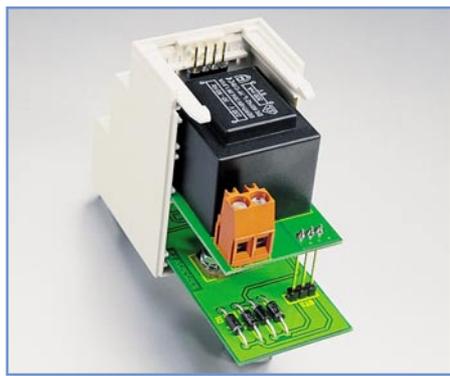


Bild 12: So erfolgt das Einsetzen in das Hutschienengehäuse

ligen Stiftleiste auf exakt senkrechten Stand zu achten, damit hier später problemlos der Stecker des FS20-EAM-Verbindungskabels aufgesteckt werden kann. Abbildung 10 zeigt die fertig bestückte Trafoplatine.

Sind beide Platinen nach dem Aufbau auf Bestückungsfehler, Lötzinnbrücken usw. kontrolliert, erfolgt das Zusammensetzen beider Platinen, wie in Abbildung 11 zu sehen. Dazu wird die Trafoplatine mit den Stiftleisten vorsichtig in die Steuer- und Spannungsreglerplatine eingesetzt, so dass alle drei Stiftleisten mit ihren Kunststoffkörpern aufsitzen.

Dann dreht man die Anordnung vorsichtig herum und verlötet die Stiftleisten mit reichlich Lötzinn auf der Lötseite der Steuer- und Spannungsreglerplatine.

Abschließend erfolgt der Einbau in das Hutschienengehäuse. Das Gehäuse besteht aus einem Ober- und Unterteil. In die Führung auf der Unterseite des Gehäuseunterteils ist zunächst der Rastschieber einzusetzen und so weit einzuschieben, bis er in die Rastungen des Gehäuses einrastet. Er dient später zum Einrasten des Gerätes auf der Hutschiene (M36-DIN-Normschiene).

In dieses Unterteil ist jetzt probeweise der fertig montierte Netzteil-Baustein so einzusetzen, dass sich die Stiftleiste für den Anschluss des FS20 EAM in dieser Gehäusehälfte befindet (siehe Abbildung 12). Blickt man von hinten in die Gehäusehälfte, so erkennt man links Führungsnuten, in die die beiden Platinen einzuführen sind. Ist der Baustein eingesetzt, kann man jetzt sehen, welche der vier Gehäuseöffnungen nicht für Schraubklemmen benötigt wird. Gleiches gilt für das Gehäuseoberteil, das man ebenfalls probeweise aufsetzt. Die Gehäuseöffnungen, die nicht für Schraubklemmen benötigt werden, sind durch Einsetzen von Abdeckkappen zu verschließen (von außen her einclippen). Zur Veranschaulichung dieses Vorgangs dienen die Abbildungen 13a und 13b.

Nun ist das Netzteil endgültig in das Gehäuseunterteil einzusetzen, dann folgt das Aufsetzen des Gehäuseoberteils. Beide Gehäuseteile müssen sich ohne Wider-

Bild 13a: So werden die Abdeckkappen eingesetzt ...



Bild 13b: ... und eingerastet

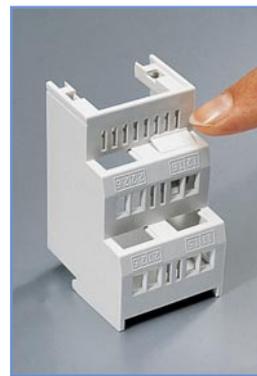


Bild 14: Das fertig montierte FS20 ESH

stand zusammensetzen lassen und die Rastnasen auf der Oberseite sauber ineinander fassen. Abschließend sind die beiden Gehäuseteile auf der Unterseite mit einer Schraube 2,5 x 8 mm zu verschrauben und der bedruckte Gehäusedeckel ist auf der Frontseite einzusetzen (einrasten). Hierbei kontrolliert man nochmals, ob die Stiftleiste für den FS20-EAM-Anschluss genau hinter der Öffnung des Gehäusedeckels sitzt. Abbildung 14 zeigt ein fertig montiertes Netzteil.

Im zweiten Teil des Artikels beschreiben wir den Schalt-Aktor FS20 SH und den Dimmer FS20 DH20 dieses Hutschienensystems. 