



3 Schaltkanäle

1 Dimmkanal

Kombi-Aktor – Aufputz-Schalter-Dimmer FS20 AS3D1

Der neue, auch für Außenbetrieb geeignete Aktor des FS20-Systems kann gleich mehrere Aufgaben lösen: Er verfügt über drei mit bis zu 16 A belastbare Schaltkanäle und zusätzlich über einen bis zu 300 VA belastbaren Dimmkanal mit einem Phasenanschnittdimmer. Die Lastverkabelung ist hier besonders einfach, weil intern und über Steckklemmen möglich. Durch den Einsatz eines Schaltnetzteils konnte auch die Energieeffizienz des Gerätes gesteigert werden.

Technische Daten: FS20 AS3D1

Anschlusswerte:	230 V / 50 Hz / max. 16 A
Leistungsaufnahme Stand-by:	0,5 W
Schaltausgang 1 bis 3:	230 V / 50 Hz / max. 16 A
Dimm-Ausgang 4:	230 V / 50 Hz / 25 VA – 300 VA
Max. Last (alle Kanäle zusammen):	230 V / 50 Hz / max. 16 A
HF-Empfänger:	RX868-3V / 868,3 MHz
Gehäuse-Schutzart:	IP 65
Freifeldreichweite:	bis 100 m
Dimmer:	Phasenanschnittdimmer
Abmessungen (B x H x T, ohne Kabelverschraubungen):	222 x 146 x 55 mm

Kombi-Aktor für alle Fälle

Wenn „Mann“ sein Haus und den Garten mit FS20-Komponenten fernbedienbar macht, entsteht immer wieder der Wunsch, mehrere Verbraucher an einem Ort getrennt voneinander schalten zu können. Bisher war der FS20 AS4 hier meist die richtige Wahl.

Doch jetzt gibt es eine Alternative, die noch einige weitere Vorzüge bietet, den neuen FS20 AS3D1. Er bietet nicht nur drei Schaltkanäle, sondern auch einen zusätzlichen Dimmkanal.

Die drei Schaltkanäle sind jeweils mit bis zu 16 A belastbar, wobei der Gesamt-Anschlussstrom des Gerätes von 16 A zu beachten ist.

Der Dimmer-Kanal ist ein Phasenanschnittdimmer mit einer maximalen Anschlussleistung von 300 VA.

Mit dieser Kombination lässt sich beispielsweise ein Garten-

teich hervorragend in Szene setzen, wenn der Dimmer die Beleuchtung stimmungsvoll dimmt und die Schalter z. B. Springbrunnen, Umwälzpumpe oder weitere Lichteffekte ansteuern. Durch die insgesamt 4 Kanäle sind auch verschiedene Lichtszenarien inklusive Timer-Steuerung und automatisches Auf- und Abblenden des Dimmkanals realisierbar.

Ein Problem bei den bisherigen Aufputzschaltern war es mitunter (nicht nur bei Außenmontage), dass die notwendige Verschaltung der potentialfreien Relaiskontakte mit Netzspannung und Verbraucher in einer separaten Verteilerdose erfolgen musste oder mühsam mit in das Aufputzgehäuse „hineingequetscht“ wurde – und Letzteres keinesfalls immer elektrisch sicher! Hierauf kann beim FS20 AS3D1 getrost verzichtet werden, da die Netzspannung bereits auf der Platine bis zu den Relaiskontakten geführt ist, weshalb sich Verbraucher direkt und ohne weitere Verkabelung an die entsprechenden Federsteckklemmen auf der Platine anschließen lassen.

Die WAGO-Federsteckklemmen sind auch neu und ermöglichen über das CAGE-CLAMP®-S-Federstecksystem das einfache, schraubenlose Verkabeln mit den verschiedensten Leiterarten (starr, feindrätig-flexibel oder Aderendhülse). Sie erlauben das Einführen von Leiterquerschnitten von 0,5 bis 2,5 mm² (AWG 20-12) und verfügen über eine Prüföffnung auf der Oberseite für das einfache Messen mittels Prüfspitze. Starre sowie mit Aderendhülse versehene Leiter werden einfach eingeschoben, für flexibel-feindrätige Leiter ist der Betätigungsdrücker einzudrücken. Über diesen erfolgt auch das einfache Lösen.

Für alle Kenner des FS20-Systems sei noch erwähnt, dass sich alle Kanäle bezüglich des längeren Tastendrucks auf der Fernbedienung wie beim FS20 AS1 verhalten – eine programmierte Timer-Einschaltdauer wird also nicht ignoriert, sondern genau so ausgeführt wie bei einem kurzen Tastendruck. Diese Änderung des Bedienvhaltens entstand auf vielfachen Kundenwunsch. Sie macht die Bedienung einfacher, da es nun nicht mehr passieren kann, dass „uneingeweihte“ Bediener, die unter kurzem Drücken statt 0,4 Sekunden vielleicht 1 Sekunde oder 1,5 Sekunden verstehen bzw. überhaupt nichts von der systembedingten Unterscheidung zwischen kurzem und langem Drücken wissen, eventuelle Timer-Läufe außer Funktion setzen, wie es in der Vergangenheit passieren konnte. Damit ist praktisch ausgeschlossen, dass z. B. eine Pumpe zu lange läuft, die man auf eine bestimmte maximale Einschaltdauer programmiert hat.

Dieses neue Feature wird sukzessive in alle FS20-Aktoren der aktuellen 2009er-Generation einziehen.

Die für jeden Kanal unabhängig integrierten Timer (programmierbare Ausschaltzeit: 1 Sekunde bis 4,5 Stunden) sorgen für das automatische Ausschalten, sofern es gewünscht ist. Der Dimmer-Kanal verfügt natürlich auch über zwei Rampen-Timer, die für sanftes Ein- und Ausschalten programmiert werden können. Für die Programmierung dieser Komfortfunktionen reicht übrigens schon eine einfache FS20-Handfernbedienung.

Schließlich soll nicht unerwähnt bleiben, dass ein neues Netzteilkonzept mit einem effizienten Schaltnetzteil den Eigenstromverbrauch des Gerätes, z. B. gegenüber dem FS20 AS4, deutlich senkt.

Funktion

Jeder der 4 Aktorkanäle lässt sich wie ein eigenständiger FS20-Aktor bedienen. Ein kurzer Tastendruck auf die jeweilige interne Taste schaltet den zugehörigen Ausgang wechselweise ein und aus (siehe Abbildung 1).

Ein langer Tastendruck (bei den Schaltern mindestens 5 Sekunden, beim Dimmer 15 Sekunden), bei dem der jeweilige Taster so lange gedrückt wird, bis die zugehörige LED blinkt, versetzt diesen Kanal in den Anlernmodus. Nun braucht im einfachsten Fall nur noch die gewünschte Fernbedienungstaste betätigt werden, mit der dieser Kanal gesteuert werden soll, und schon ist das einfache Anlernen vollzogen.

Das Programmieren von Timer-Funktionen und die Hinweise zur Adressvergabe bei umfangreicheren Systemen sind ausführlich in den Bedienungsanleitungen der jeweiligen Sender beschrieben.



Bild 1: Der zugehörige Ausgang schaltet sich jeweils nach einem kurzen Tastendruck wechselweise ein und aus.

Schaltung

Durch die enge Verwandtschaft mit dem FS20 AS4 und FS20 DI20-2 ist das in Abbildung 2 gezeigte Schaltungskonzept für den Stamm-Leser nicht ganz fremd.

Zur Spannungsversorgung dieser Schaltung wird jedoch ein Schaltnetzteil eingesetzt, das sich positiv auf die Energiebilanz auswirkt. Realisiert ist dieses mit dem Schaltungsblock um IC 2, einem VIPer12A, der mit Hilfe von L 3, D 2, D 4, D 5 und C 11 bis C 13 eine negative Spannung von etwa –22 V an –UB erzeugt. Mit R 11, D 1, L 2, C 8 und C 9 wird für IC 2 dazu eine leicht geglättete Gleichspannung bereitgestellt, die

Achtung!

Aufgrund der im Gerät frei geführten Netzspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme nur von Fachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten.

Insbesondere ist bei allen Arbeiten am geöffneten Gerät, z. B. bei einer Reparatur, ein Netz-Trenntrafo vorzuschalten, da beim FS20 AS3D1 keine Netztrennung vorhanden ist und daher an jedem Bauelement Netzspannung anliegt.

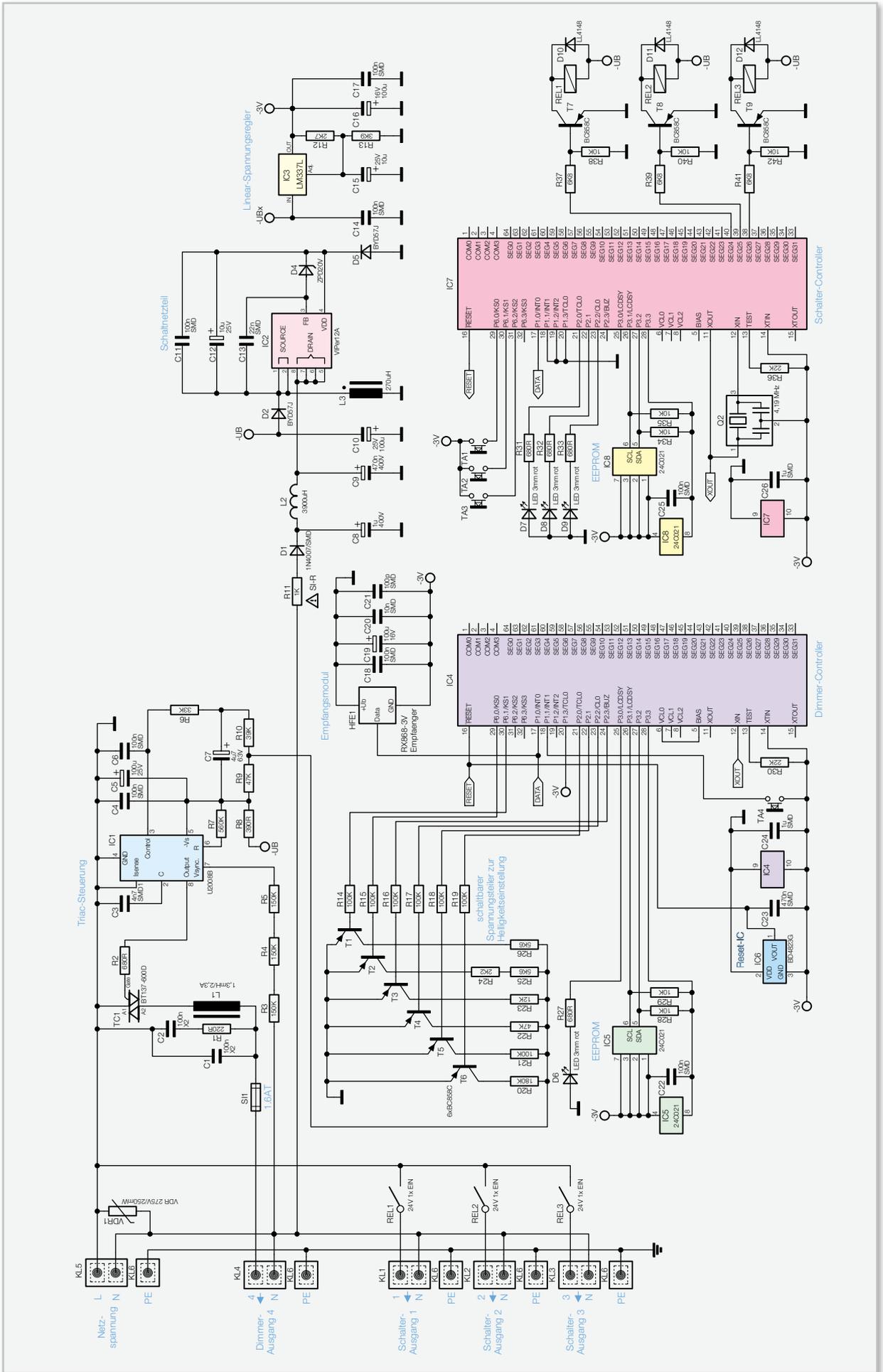


Bild 2: Die Schaltung des FS20 AS3D1

je nach Belastung zwischen 200 V und 300 V schwankt. Aufgrund der niedrigen Stromaufnahme der eingesetzten Mikrocontroller, des Funkmoduls und der anderen aktiven Bauteile kann ein kleiner Linearregler für die Erzeugung der nötigen -3 V Gleichspannung herangezogen werden. Die Ausgangsspannung von -3 V wird dem einstellbaren Regler dabei über die Widerstände R 12 und R 13 vorgegeben.

Der Systemtakt für die beiden Mikrocontroller wird an IC 7 mit Q 2 erzeugt und an IC 4 weitergegeben. Die angelernten Senderadressen und eventuell programmierte Timer-Einstellungen speichern die beiden Controller jeweils netzausfallsicher in einem externen EEPROM, mit dem sie über einen I²C-Bus kommunizieren.

Der Schalter-Controller nutzt zur Ansteuerung der Relais einige der ungenutzten oberen Segment-Anschlüsse für Displays, die alternativ auch als hochohmige Ausgänge nutzbar sind.

Der Dimmer-Controller nutzt für die Einstellung der verschiedenen Helligkeitswerte ein schaltbares Widerstandsnetzwerk, mit dem ein Spannungsteiler realisiert ist. Die damit eingestellte Spannung dient der Triac-Steuerung aus IC 1 und externer Beschaltung als Stellwertvorgabe für den Zündzeitpunkt in der Phasenanschnittsteuerung. Der eingesetzte U2008B sorgt dabei selbsttätig für eine ausreichende Anzahl und Länge von Zündimpulsen, bis der Strom durch den Triac seinen Haltestrom erreicht hat.

Die vom Funkmodul HFE1 empfangenen FS20-Signale werden an beide Controller zur jeweiligen Decodierung geleitet.

Nachbau

Da die Platine bereits mit allen SMD-Bauteilen bestückt ist, sind nur noch alle bedrahteten bzw. konventionellen Bauteile anhand der Stückliste, des Bestückungsplans sowie unter Zuhilfenahme der Platinenfotos zu bestücken.

Die SMD-bestückte Platine ist zunächst einer Sichtkontrolle auf Bestückungs- und Lötfehler zu unterziehen.

Die Bestückung beginnt mit dem Widerstand R 11, der Drossel L 2 sowie dem Varistor VDR 1, gefolgt von den Elektrolytkondensatoren und den 4 Tastern. Bei den Elektrolytkondensatoren ist die polrichtige Bestückung zu beachten: die Kondensatoren sind üblicherweise am Minuspol markiert. Nun ist IC 3 einzusetzen, seine Lage ergibt sich aus dem Bestückungsdruck.

Bevor es mit dem Triac TC 1 weitergeht, sind dessen Anschlüsse vorsichtig etwa 3 bis 4 mm vom Gehäuse entfernt um 90 Grad nach hinten abzuwinkeln (siehe Abbildung 3). Der Triac wird dann zusammen mit dem zugehörigen Kühlkörper, der auf der Kontaktfläche zum Triac dünn mit Wärmeleitpaste zu versehen ist, auf der Platine verschraubt, erst danach erfolgt das Verlöten der Bauteilanschlüsse auf der Platinenrückseite. Die Schraube wird dabei von unten durch Platine und Triac geführt und auf der Oberseite mit Fächerscheibe und Mutter befestigt. Nun folgen der Sicherungshalter für SI 1, der stehend zu bestückende Widerstand R 1 (siehe Platinenfoto) sowie die beiden X2-Kondensatoren C 1, C 2 und L 1. Letzterer ist liegend zu bestücken und vor dem Verlöten der Anschlüsse mit dem beiliegenden Kabelbinder über die hierzu vorgesehenen Befestigungslöcher der Platine zu fixie-



Bild 3: Beachten Sie den Abstand zum Kühlkörper

ren. Als nächste Bauteilgruppe sind jetzt die Relais sowie die Federsteckklappen zu bestücken. Ihre Anschlüsse sind mit reichlich Lötzinn zu versehen, damit auch höhere Ströme sicher geführt werden können.

Bleiben nun nur noch die LEDs und der Funkempfänger. Die LEDs sind polrichtig (längerer Anschluss = Anode [+]) und so einzusetzen, dass sich die Spitzen der LEDs 19 mm über der Platine befinden und so später gut durch die Bedienplatte zu sehen sind.

Das HF-Modul ist in die vorgesehene Platinaussparung der Hauptplatine senkrecht anzusetzen und an den drei Kontaktflächen mit reichlich Lötzinn von der Platinenrückseite der Hauptplatine her zu verlöten.

Abschließend sind nun die vier Tasterkappen sowie nach der Sicherung SI 1 die Schutzkappe für die Sicherung aufzusetzen sowie drei Abstandshalter von der Platinenrückseite her in die dafür vorgesehenen Löcher in der Platine einzusetzen. Sie verhindern, dass sich die Platine beim späteren Betätigen der Federsteckklappen durchbiegen kann.

Damit ist die Bestückung der Geräteplatine abgeschlossen und wir kommen zum Einbau in das IP-65-Gehäuse. Das ist zunächst mit den benötigten Kabeldurchführungen zu versehen, die Überwurfmutter an der Außenseite des Gehäuses sind noch nicht fest anzuziehen.

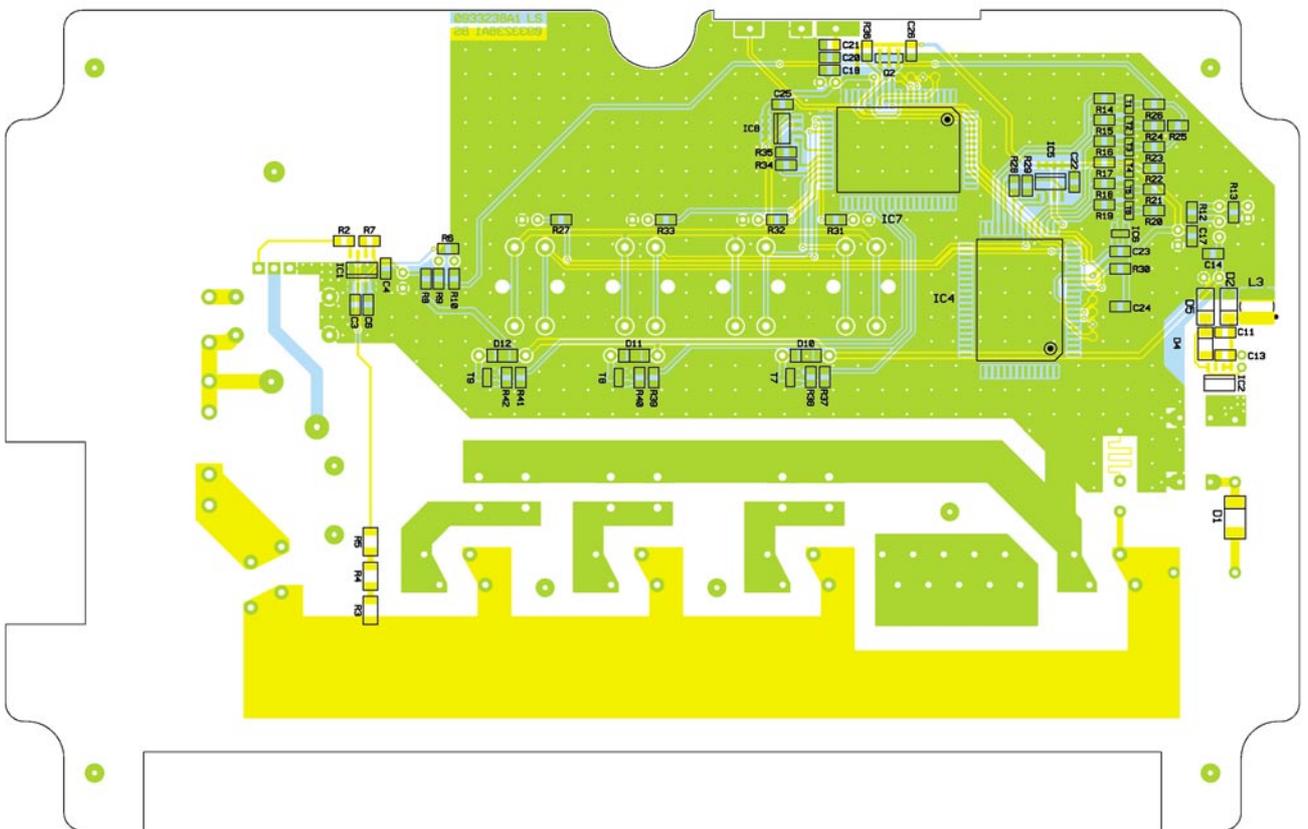
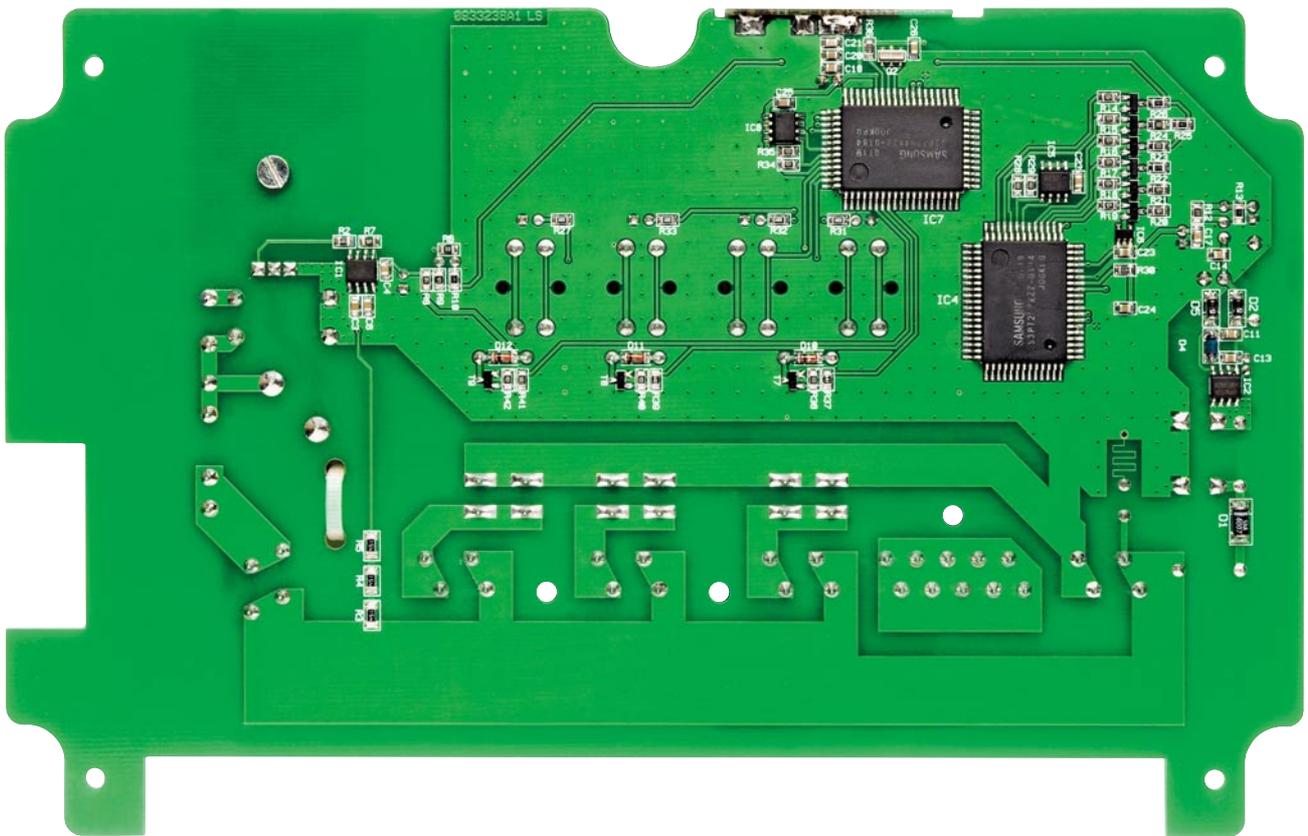
Werden nicht alle Kanäle benutzt, sind die nicht benötigten Kabeldurchführungen mit Verschlussstopfen zu versehen.

Jetzt wird die Platine in das Gehäuse eingelegt (Federsteckklappen zeigen zu den Kabeldurchführungen) und mit vier Abstandsbolzen im Gehäuse befestigt.

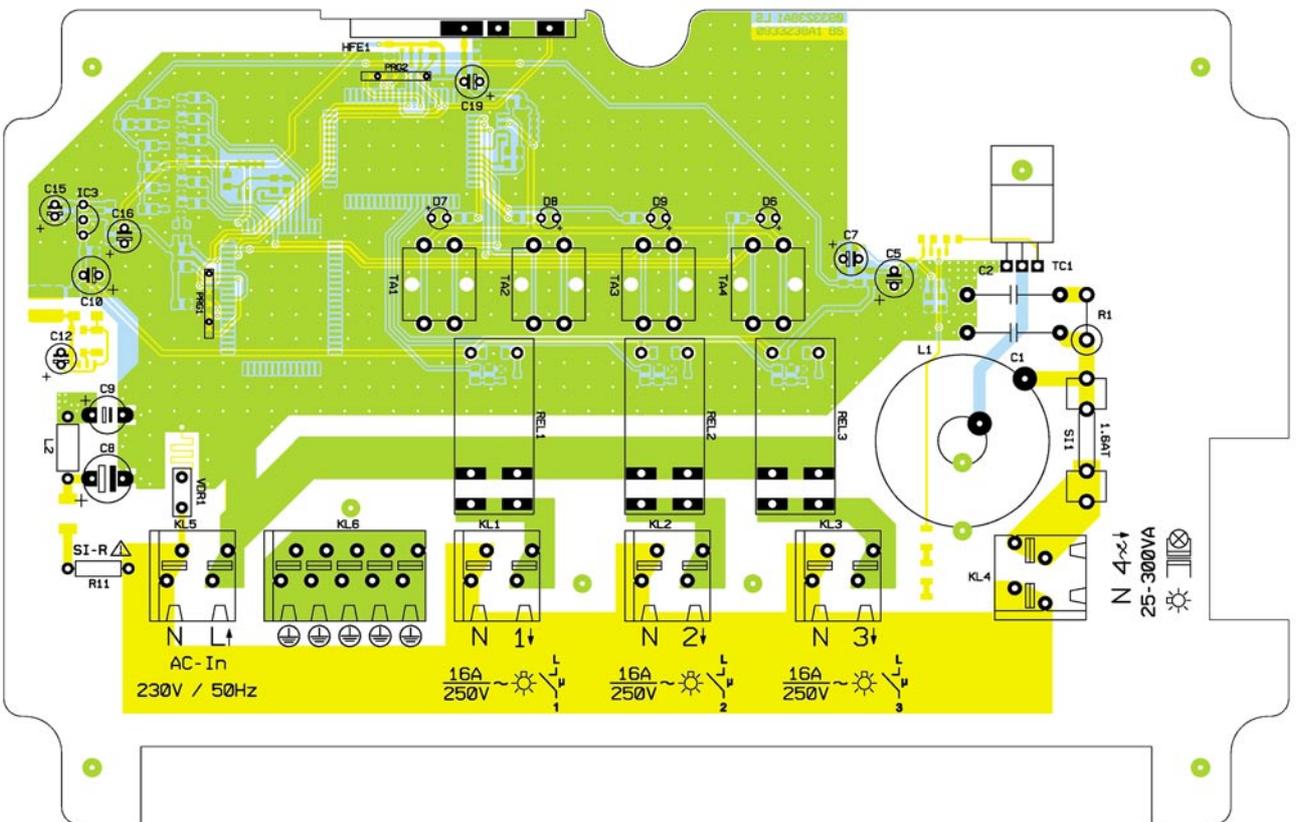
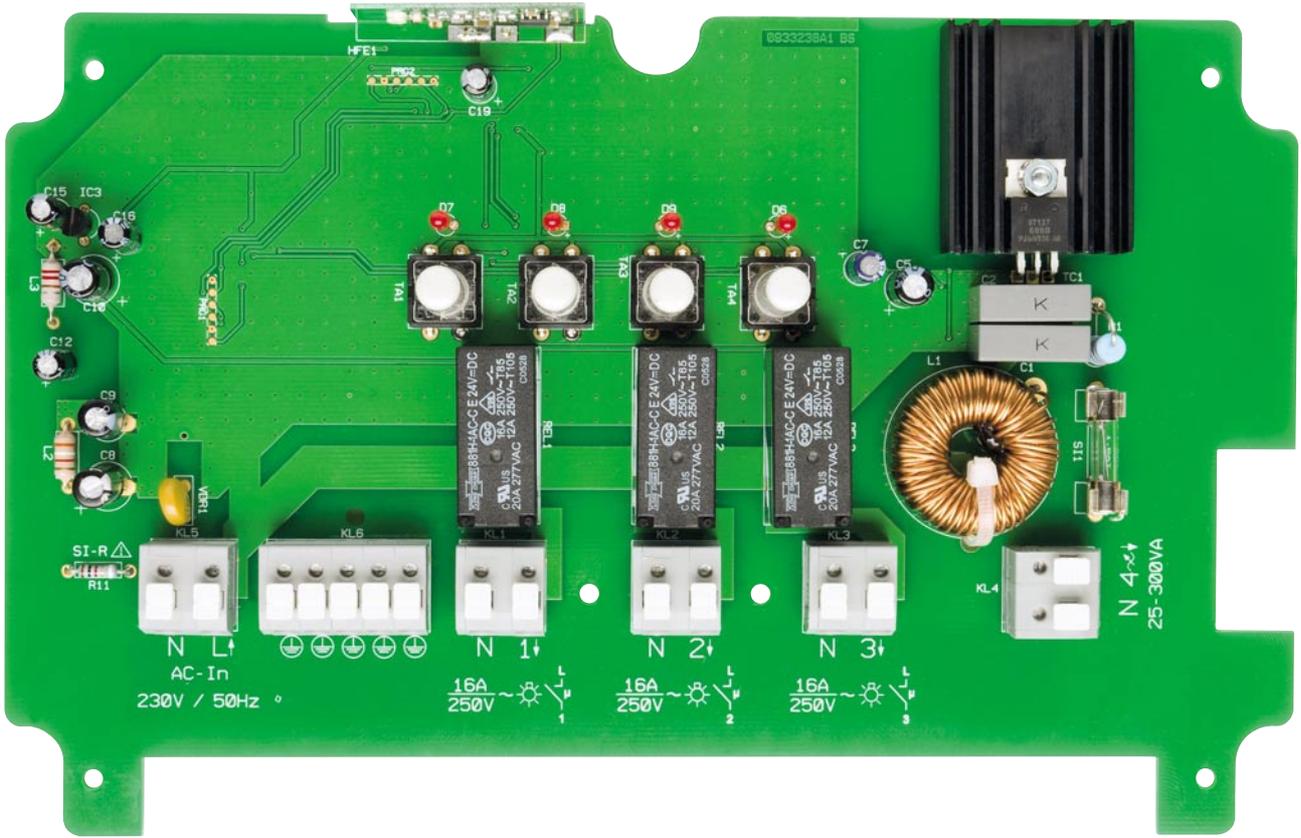
Anschluss und Inbetriebnahme

Vor einem Anschluss an einen Netzstromkreis ist dieser spannungsfrei zu schalten und gegen versehentliches Wiedereinschalten zu sichern. Das Gehäuse mit montierter Platine ist am vorgesehenen Einsatzort ortsfest zu montieren. Dazu dienen die vier Gehäusebohrungen in den Gehäuseecken, über die das Gehäuse am Einsatzort zu verschrauben ist.

Die Verkabelung ist bei ortsfester Montage des Gerätes, insbesondere bei Einsatz im Freien oder in Feuchträumen, starr und ortsfest auszuführen, um das Eindringen von Feuchtigkeit sowie das Lösen von Verbindungen zu verhindern. Die Leitungsenden sind auf 10 bis 11 mm abzuisolieren und nach Durchführen durch die Kabeldurchführungen einfach bis zum Anschlag in die jeweilige Federsteckklappe einzuschieben. Alle Schutzleiteranschlüsse werden auf der Platine an einer



Ansicht von der SMD-Seite mit Bestückungsdruck (verkleinerte Darstellung: 80 % der Originalgröße)



Ansicht von der Unterseite mit Bestückungsdruck (verkleinerte Darstellung: 80 % der Originalgröße)

Stückliste: FS20 AS3D1

Widerstände:

220 Ω /2 W/Metalloxid	R1
390 Ω /SMD/0805	R8
680 Ω /SMD/0805	R2, R27, R31–R33
Sicherungswiderstand 1 k Ω , 0,5 W, 5 %	R11
2,2 k Ω /1 %/SMD/0805	R24
2,7 k Ω /SMD/0805	R12
3,9 k Ω /SMD/0805	R13
5,6 k Ω /1 %/SMD/0805	R25, R26
6,8 k Ω /SMD/0805	R37, R39, R41
10 k Ω /SMD/0805	R28, R29, R34, R35, R38, R40, R42
12 k Ω /1 %/SMD/0805	R23
22 k Ω /SMD/0805	R30, R36
33 k Ω /1 %/SMD/0805	R6
39 k Ω /1 %/SMD/0805	R10
47 k Ω /1 %/SMD/0805	R9, R22
100 k Ω /1 %/SMD/0805	R14–R19, R21
150 k Ω /SMD/1206	R3–R5
180 k Ω /1 %/SMD/0805	R20
560 k Ω /1 %/SMD/0805	R7
Varistor, 275 V, 250 mW	VDR1

Kondensatoren:

100 pF/SMD/0805	C21
4,7 nF/2 %/SMD/0805	C3
10 nF/5 %/SMD/0805	C20
22 nF/SMD/0805	C13
100 nF/SMD/0805	C4, C6, C11, C14, C17, C18, C22, C25
100 nF/250 V~/X2	C1, C2
470 nF/SMD/0805	C23
0,47 μ F/400 V/105 °C	C9
1 μ F/SMD/0805	C24, C26
1 μ F/400 V/105 °C	C8
4,7 μ F/63 V	C7
10 μ F/25 V/105 °C	C12, C15
100 μ F/16 V	C16, C19
100 μ F/25 V/105 °C	C5, C10

Halbleiter:

U2008B/SMD	IC1
VIPer12A/SMD	IC2
LM337LZ	IC3

ELV08834/Dimmer-Controller	IC4
M24C02/SMD (24C021)	IC5, IC8
BD4823G/SMD	IC6
ELV08835/Schalter-Controller	IC7
BT137-600D	TC1
BC858C	T1–T9
SM4007/SMD	D1
BYD57J	D2, D5
ZPD20V/SMD	D4
LL4148	D10–D12
LED, 3 mm, Rot	D6–D9

Sonstiges:

Keramikschwinger, 4,19 MHz, SMD	Q2
Ringkernndrossel, 1,3 mH/2,3 A, liegend	L1
Festinduktivität, 3900 μ H	L2
Speicherdrossel, SMD, 270 μ H, 240 mA	L3
Steckklemmleiste, 2-polig, RM = 7,5 mm, 2,5 mm ² , print	KL1–KL5
Steckklemmleiste, 5-polig, RM = 5 mm, 2,5 mm ² , print	KL6
Relais, 1 x ein, 24 V/17 A, print	REL1–REL3
Mini-Drucktaster, B3F-4050, 1 x ein	TA1–TA4
Tastknopf, 18 mm	TA1–TA4
Empfangsmodul RX868-3V, 868 MHz	HFE1
Platinensicherungshalter (2 Hälften), print	SI1
Sicherung, 1,6 A, träge	SI1
Sicherungsabdeckhaube	SI1
5 Kabeldurchführungen, ST-M16 x 1,5 mm, Silbergrau	
5 Kunststoffmuttern, M16 x 1,5 mm, Silbergrau	
3 Dichtverschlüsse für Kabeldurchführung, 8 x 8 mm	
1 Kühlkörper S-01, 37,5 mm, bearbeitet	
4 Kunststoffschrauben, M3 x 6 mm	
1 Zylinderkopfschraube, M3 x 8 mm	
1 Mutter, M3	
1 Fächerscheibe, M3	
4 Abstandsbolzen, 20 mm, 1 x Innen- und 1 x Außengewinde, M3	
3 Platinenabstandshalter, 4,8 mm	
1 Kabelbinder, 90 x 2,5 mm, 105 °C	
1 Tube Wärmeleitpaste	
1 Abdeckplatte, transparent, bearbeitet und bedruckt	
1 Industrie-Aufputz-Gehäuse IP 65, Typ G317, Grau, komplett, bearbeitet und bedruckt	

gemeinsamen 5-poligen Klemme angeschlossen. Das endgültige Fixieren sowie das wasser- und staubdichte Abschließen der Leitungen erfolgt durch das Anziehen der Überwurfmuttern an den Kabeldurchführungen.

Nun ist die Bedienplatte aufzusetzen und mit Kunststoffschrauben vorsichtig auf den Abstandsbolzen zu befestigen. Dabei ist darauf zu achten, dass die LEDs genau unter den zugehörigen Sichtöffnungen der Bedienplatte stehen. Gegebenenfalls ist ihr Stand zu korrigieren. Der Gehäusedeckel ist mit der mitgelieferten Neoprendichtung zu versehen, die sauber in die Deckelnut einzulegen ist. Die offene Seite der Dichtung muss dabei später bei der Montage des Deckels nach unten zeigen.

Nach dem Anlernen und einem Funktionstest wird abschlie-

ßend der Gehäusedeckel aufgesetzt und verschraubt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Dichtung nicht gequetscht wird. Abschließend noch einige Hinweise zu den anzuschließenden Lasten: Die drei Schaltausgänge sind jeweils für ohmsche Lasten bis 16 A zugelassen. Bei der Beschaltung ist zu beachten, dass aufgrund der internen Stromverteilung über die Platine und der Belastbarkeit der Netzanschlussklemme die Gesamtbelastung des Gerätes inklusive Dimmkanal max. 16 A betragen darf. An den Dimmer-Ausgang dürfen nur normale Glühlampen, Hochvolt-Halogenlampen und Halogenlampen mit konventionellem (gewickelt)em Trafo angeschlossen werden. Lampen mit elektronischen Trafos oder sonstige Verbraucher (Energiesparlampen, Motoren ...) dürfen hier nicht angeschlossen werden!