

Batteriebetrieb

4 Open-Drain-Ausgänge

Ausgangsleistung 20 V/3 A

Versorgungsspannung: 4–15 Vdc/2–3 Vdc

Flexibler Aktor – 4-Kanal-HomeMatic®-Funk-Schaltaktor für Batteriebetrieb

Der bereits im HomeMatic-Programm verfügbare 1-Kanal-Schaltaktor für Batteriebetrieb ist ein erfolgreicher Bausatz geworden. Natürlich kam schnell der Wunsch nach einem Mehrkanal-Aktor in dieser Technik auf. Der neue 4-Kanal-Schaltaktor ist ebenfalls für sparsamen Batteriebetrieb geeignet, er verfügt über 4 Schaltkanäle.

Universell einsetzbar

Der 4-Kanal-Schaltaktor ist, wie sein 1-kanaliges Pendant, vorwiegend für die Integration in eigene Applikationen gedacht. Seine 4 Open-Drain-Schaltausgänge können bei max. 20 V jeweils einen Schaltstrom bis zu 3 A bewältigen. Die Open-Drain-Ausgänge können dabei sowohl Lasten, wie z. B. Relais, als auch L-aktive Schalteingänge ansteuern.

Besonderes Augenmerk wurde auf eine möglichst universelle Stromversorgung gelegt, um das Gerät entweder über die angebundene Applikation oder eine eigene Batterie betreiben zu können. So ist der Betrieb sowohl an einer Spannung von 4 bis 15 V als auch an einer Spannung von 2 bis 3 V möglich. Damit und mit der geringen Stromaufnahme im Bereitschaftsbetrieb ist ein langjähriger Batteriebetrieb möglich, wenn man entsprechend hochwertige Batterien, z. B. Lithiumbatterien, einsetzt.

Die Ansteuerung erfolgt per Funk von einem beliebigen Sender des HomeMatic-Programms oder einer der Zentralen, Konfigurationsadapter oder der WebUI des HomeMatic-Systems aus.

Bedienung

Über die auf der Platine befindlichen Kanaltasten TA1 bis TA4 können die einzelnen Kanäle des Aktors unmittelbar ohne ein Anlernen an einen Sender geschaltet werden. Dies ist vor allem bei der Inbetriebnahme innerhalb einer Applikation und zum Testen der Installation sehr nützlich. Der Taster verhält sich dabei wie ein AN/AUS-Toggle-Taster. Zum Bedienen wird nur der kurze Tastendruck verwendet. Der lange Tastendruck (länger als 4 s) versetzt den jeweiligen Aktorkanal in den Anlernmodus.

Zum Anlernen müssen die beiden zu verknüpfen-

Geräte-Kurzbezeichnung:	HM-LC-Sw4-Ba-PCB
Versorgungsspannung:	4–15 Vdc/2–3 Vdc
Stromaufnahme:	30 mA max.
Stromaufnahme WOR-Betrieb:	100 µA max.
Ausgang:	Open-Drain-Ausgang 20 V/3 A
Anzahl der Schaltkanäle:	4
Nennquerschnitt der Leitung:	0,5 mm ²
Duty-Cycle:	<1 %/h
Funkfrequenz:	868,3 MHz
Empfängerklasse:	SRD Class 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	>100 m
Länge der Anschlussleitungen:	max. 3 m
Protokoll:	BidCoS®
Umgebungstemperatur:	-10 bis +55 °C
Lagertemperatur:	-40 bis +85 °C
Abmessungen (B x H x T):	60 x 25 x 72 mm
Gewicht:	28 g

den Geräte in den Anlernmodus gebracht werden. Der Schaltaktor besitzt keine spezielle Anlern-taste. Zum Anlernen an den Aktor wird die jeweilige Kanaltaste für mindestens 4 s gedrückt. Dauerhaftes Blinken der Kanal-LED signalisiert den Anlernmodus. Wenn kein Anlernen erfolgt, wird der Anlernmodus automatisch nach 20 s beendet.

Um den Aktor in den Auslieferungszustand zurückzusetzen, wird das Gerät über die Taste des ersten Kanals (TA1) in den Anlernmodus versetzt (mindestens 4 s Taste gedrückt halten). Befindet sich das Gerät im Anlernmodus, ist erneut die Kanaltaste für mindestens 4 s gedrückt zu halten. Schnelles Blinken der Kanal-

LED des ersten Schaltkanals zeigt das Rücksetzen des Aktors an. Das Rücksetzen des Geräts durch die Kanaltaste kann über die HomeMatic-Zentrale oder über die Konfigurationsadapter gesperrt werden.

Als sinnvolle Anlernpartner kommen vor allem Geräte wie der Bewegungsmelder, Fernbedienungen oder Sensoren infrage. Mit der HomeMatic-Zentrale lassen sich dabei die vielfältigen Verknüpfungen und Programme in der gewohnt einfachen Weise über die Bedienoberfläche WebUI erstellen.

Schaltung

Die Schaltung des Batterieaktors ist in Bild 1 zu sehen. Beginnen wir mit der Versorgungsspannung. Über die Klemme KL5 erfolgt der Anschluss der Versorgungsgleichspannung von 4 bis 15 Vdc. Dem folgenden PTC-

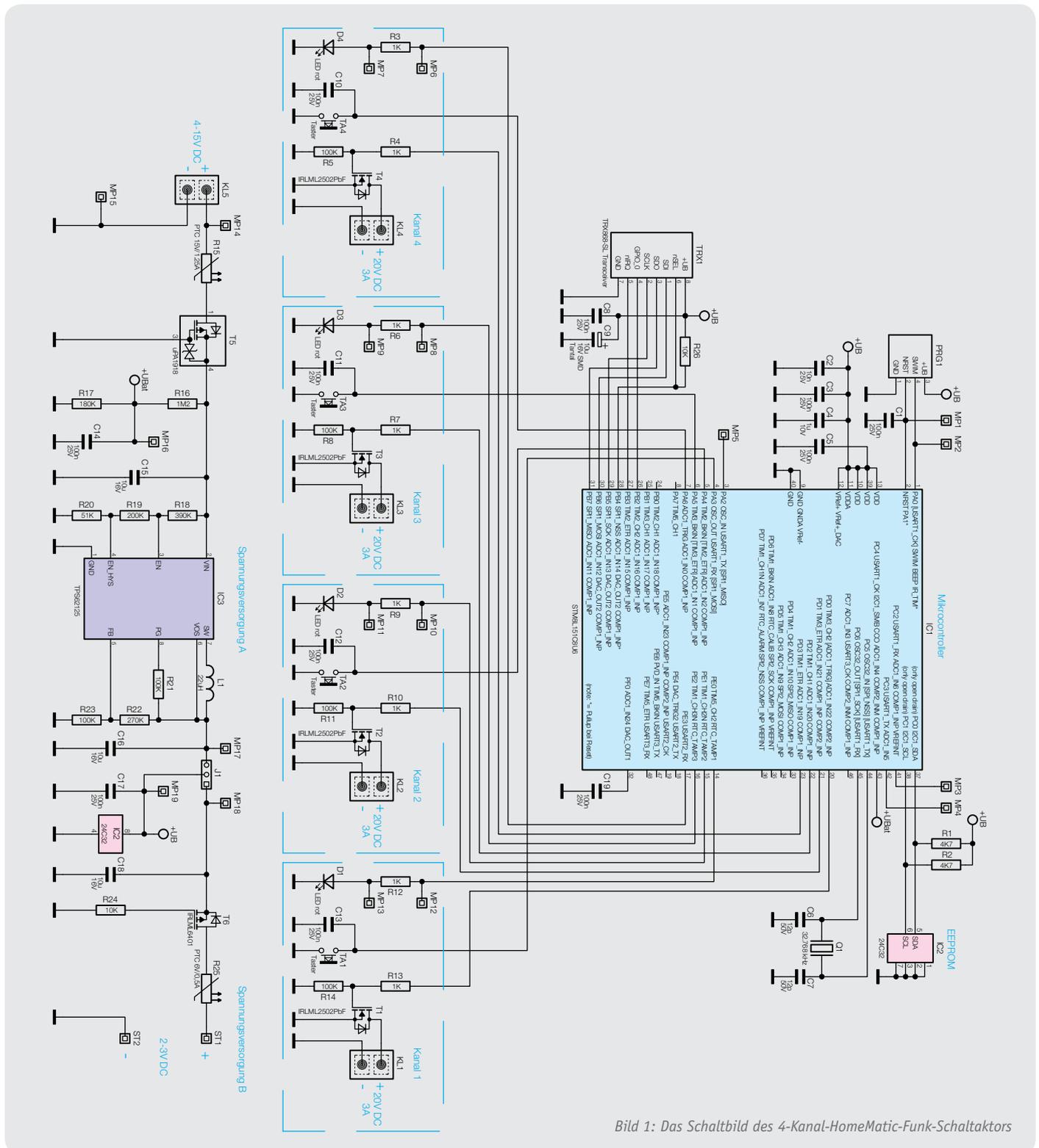


Bild 1: Das Schaltbild des 4-Kanal-HomeMatic-Funk-Schaltaktors

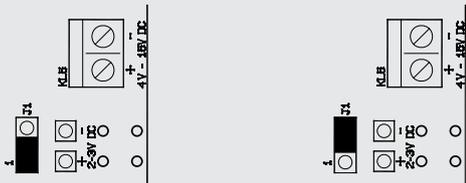


Bild 2: Mit dem Jumper J1 ist die Auswahl der Art der Speisung möglich. Links ist die Direktversorgung aus 2 bis 3 V über die Lötkontakte gewählt, rechts die Versorgung über 4 bis 15 V über KL5.

Widerstand R15, der hier die Aufgabe einer reversiblen Sicherung hat, ist ein MOSFET T5 als Verpolungsschutz nachgeschaltet. Die Spannung gelangt dann auf den Schaltregler IC3 vom Typ TPS62125, dabei dienen die Kondensatoren C15 bis C16 der Pufferung und der Abblockung von Störungen. Die Beschaltung der Steuereingänge des Schaltreglers übernehmen die Widerstände R18 bis R23. Mehr zum eingesetzten Schaltregler findet sich im Abschnitt „Elektronikwissen“.

Die Widerstände R16 und R17 mit dem Abblockkondensator C14 dienen der Batteriespannungsmessung. Dabei erfasst der Mikrocontroller den Spannungsabfall über den Widerstand R17.

Der alternative Versorgungsweig ist der über die Lötkontakte ST1 und ST2, wo eine Spannungsquelle von 2 bis 3 V_{cc} zum Einsatz kommen kann. Über den

PTC-Widerstand R25, der hier auch die Aufgabe einer reversiblen Sicherung hat, gelangt diese Spannung an den MOSFET T6, der als Verpolungsschutz dient. Die Wahl des Versorgungszweigs für die Schaltung des Aktors erfolgt über die Steckbrücke J1 (siehe Bild 2).

Die Kondensatoren C1 bis C5 dienen als Abblockkondensator des Mikrocontrollers IC1. Der 32,768-kHz-Quarz Q1 wird für den sparsamen Ruhebetrieb verwendet, er ist mit C6 und C7 beschaltet.

Die Spannungsversorgung des Transceiver-Moduls TRX1 wird mit dem Kondensator C9 gepuffert und mit dem Kondensator C8 darüber hinaus mit einem eigenen Abblockkondensator versehen. Die Steuerleitung ist mit einem passenden Pull-up-Widerstand (R26) versehen. Der Kondensator C19 dient der Generierung der Startverzögerung bei einer Spannungswiederkehr. Da alle 4 Schaltkanäle jeweils über identische Schaltungen verfügen, erfolgt die Schaltungserläuterung hier nur am Beispiel des ersten Kanals.

Der Taster TA1 hat die Bedienung der Schaltung zu Anlern- und Konfigurationszwecken sowie zum lokalen Schalten des Ausgangs zur Aufgabe und erhält mit C13 einen Abblockkondensator. Der Open-Drain-Ausgang wird über die Schraubklemme KL1 und den MOSFET T1 vom Typ IRL2502PbF realisiert. Der Widerstand R13 dient zur Begrenzung des Gatestroms von T1 und der Widerstand R14 zum definierten Zustand im stromlosen Zustand.

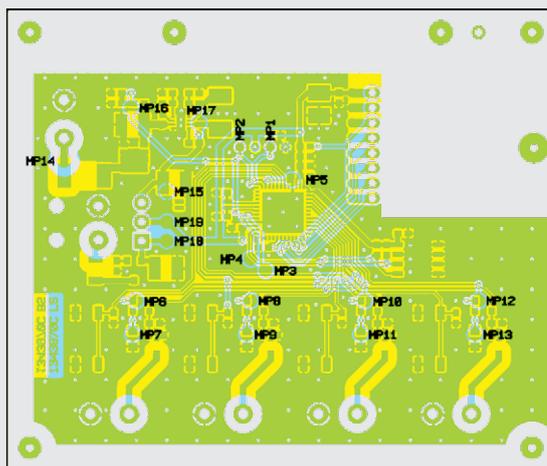
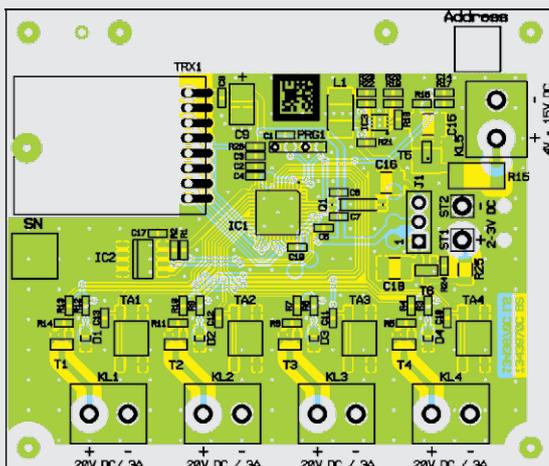
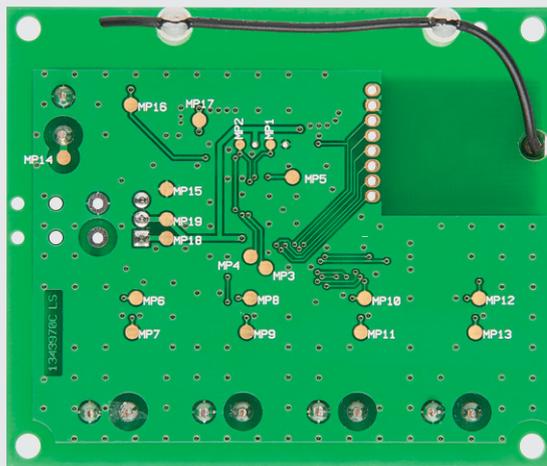
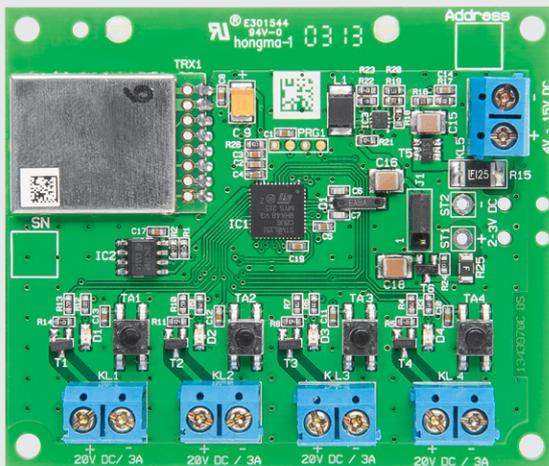


Bild 3: Platinenfotos der komplett bestückten Platine mit zugehörigem Bestückungsplan

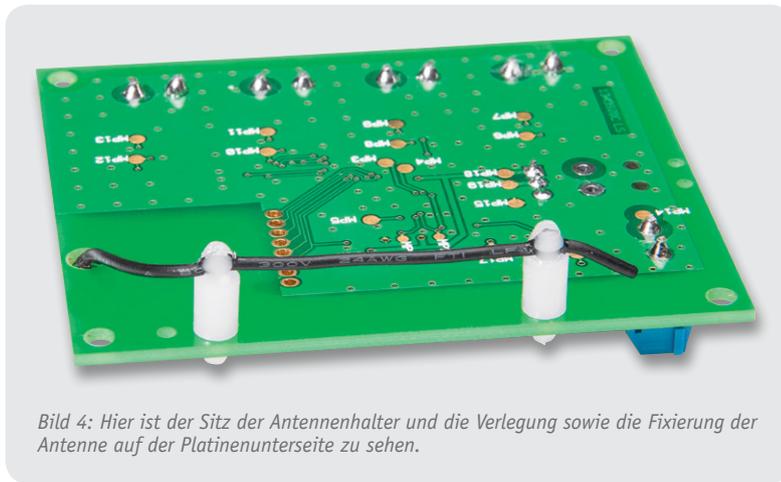


Bild 4: Hier ist der Sitz der Antennenhalter und die Verlegung sowie die Fixierung der Antenne auf der Platinenunterseite zu sehen.

Zur Speicherung der Partnerprofile wird ein zusätzlicher EEPROM-Speicher benötigt. Dieser EEPROM-Baustein (IC2) vom Typ 24C32 ist mit dem Abblockkondensator C17 ausgestattet, die Datenleitungen werden mit den Widerständen R1 und R2 beschaltet.

Nachbau

Der Nachbau beschränkt sich auf die Bestückung der relativ wenigen bedrahteten Bauteile sowie den Gehäuseeinbau. Die SMD-Bauteile sind schon vorbelegt, daher kann sofort nach einer Kontrolle auf Bestückungs- und Lötfehler in der SMD-Bestückung mit der Bestückung der bedrahteten Bauteile begonnen werden. Diese erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste, des Bestückungsdrucks, des Platinenfotos (Bild 3) und des Schaltbilds.

Beim Bestücken der Schraubklemmen KL1 bis KL5 ist auf die richtige Einbaulage (Schraubanschlüsse nach außen) zu achten.

Nun folgen das Transceivermodul und die 3-polige Stiftleiste J1, wobei die Antenne durch die Bohrung auf die Unterseite der Platine geführt wird. Nach dem Verlöten des Moduls wird die Antenne in die dafür vorgesehenen und auf der Unterseite einzusetzenden Kunststoffhalter positioniert und mit

Heißkleber oder ähnlich gesichert (Bild 4). Die Stiftleiste wird ebenfalls von der Unterseite verlötet.

Für einen ausreichenden Schutz vor elektrostatischen Entladungen ist der Einbau in ein geeignetes (nichtmetallisches) Gehäuse erforderlich, damit die Schaltung nicht durch eine Berührung mit den Fingern oder Gegenständen gefährdet werden kann.

Anschluss

Der Betrieb des Aktors erfolgt mit Batterien oder Akkus bei einer Gleichspannung von 4 bis 15 Vdc bzw. 2 bis 3 Vdc. Der Aktor ist mit reversiblen Sicherungen versehen, die die Spannungsquelle bei einem eventuellen Defekt des Geräts vor Überlast schützt. Ebenso ist ein Verpolschutz integriert.

Zu beachten ist beim Anschluss der Betriebsspannung der polrichtige Anschluss. Das Einsatzbeispiel in Bild 5 zeigt Varianten der Ausgangsbeschaltung. Die gepunktete Verbindung in der zweiten Zeichnung zeigt

Widerstände:

1 k Ω /SMD/0603	R3, R4, R6, R7, R9, R10, R12, R13
4,7 k Ω /1 %/SMD/0603	R1, R2
10 k Ω /SMD/0603	R24, R26
51 k Ω /1 %/SMD/0603	R20
100 k Ω /SMD/0603	R5, R8, R11, R14, R21, R23
180 k Ω /1 %/SMD/0603	R17
200k Ω /1 %/SMD/0603	R19
270 k Ω /1 %/SMD/0603	R22
390 k Ω /1 %/SMD/0603	R18
1,2 M Ω /1 %/SMD/0603	R16
Polyswitch/6 V/0,5 A/SMD/1206	R25
Polyswitch/15 V/1,25 A/SMD/1812	R15

Kondensatoren:

12 pF/SMD/0603	C6, C7
10 nF/SMD/0603	C2
100 nF/SMD/0603	C1, C3, C5, C8, C10-C14, C17, C19
1 μ F/SMD/0603	C4
10 μ F/SMD/1210	C15, C16, C18
10 μ F/16 V/SMD	C9

Halbleiter:

ELV121172/SMD	IC1
24C32/SMD	IC2
TPS62125DSG/SMD/TI	IC3
IRLML2502PbF/SMD	T1-T4
μ PA1918/SMD	T5
IRLML6401/SMD	T6
LED/rot/SMD/0805/superhell	D1-D4

Sonstiges:

SMD-Induktivität, 22 μ H	L1
Quarz, 32,768 kHz, \pm 20 ppm	Q1
Sender-/Empfangsmodul TRX868-SL, 868MHz	TRX1
Schraubklemmleiste, 2-polig, print	KL1-KL5
Mini-Drucktaster, 1x ein, 0,9 mm Tastknopflänge	TA1-TA4
Jumper ohne Griffflasche, geschlossene Ausführung	J1
1 Stiftleiste, 1x 3-polig, gerade, print	
2 Platinenabstandshalter	
1 Aufkleber mit HM-Funkadresse, Matrix-Code	

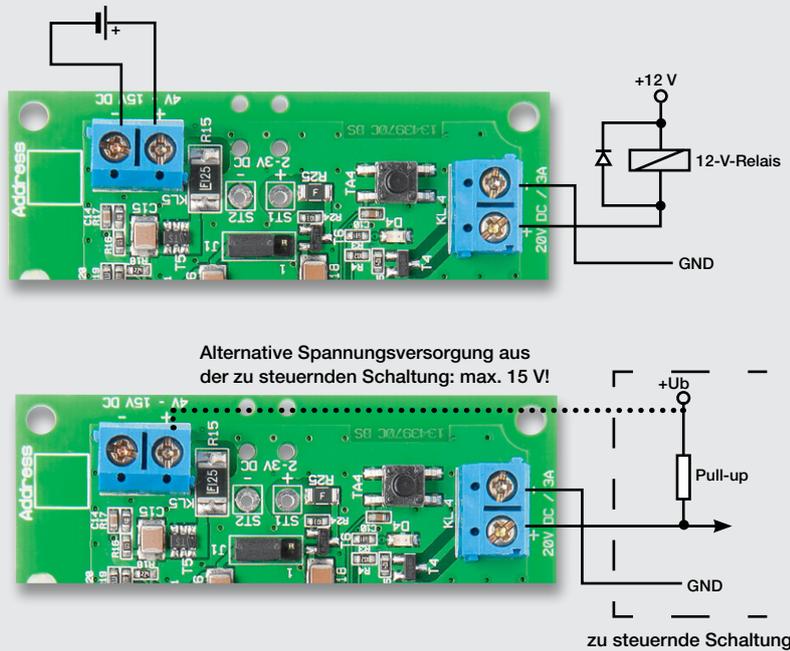
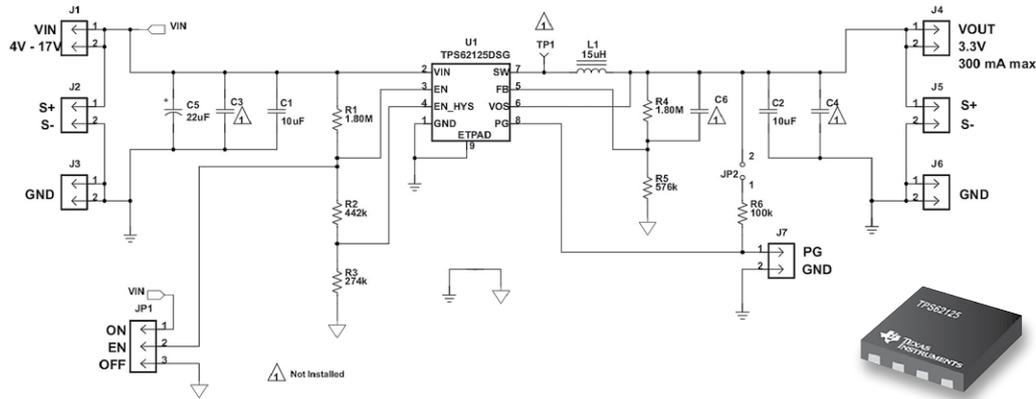


Bild 5: 2 Varianten der Ausgangsbeschaltung, unten ist zusätzlich die Möglichkeit der Speisung aus der Applikationsschaltung (gepunktete Linie) aufgeführt.

die mögliche Spannungsversorgung aus der zu steuernden Schaltung.

Zur Gewährleistung der elektrischen Sicherheit muss es sich bei der speisenden Quelle für die Ausgangsspannung um eine Sicherheits-Schutzkleinspannung handeln. Zusätzlich muss der Ausgang mit einer Sicherung versehen

werden (3 A). Hinsichtlich der Anschlussleitungen ist zu beachten, dass diese nicht länger als 3 m sein dürfen, und die Stromversorgungsleitungen müssen innerhalb trockener Innenräume geführt werden. Leitungen dürfen nicht außerhalb von Gebäuden verlegt werden!



Typische Applikationsschaltung des TPS62125 mit kompletter Threshold-, Hysterese- und Power-Good-Beschaltung. Bild: TI

Step-down-DC/DC-Wandler TPS62125

Der TPS62125 von Texas Instruments ist ein hocheffektiver Spezial-DC/DC-Wandler, der besonders für den Einsatz in Low-Power-Umgebungen vorgesehen ist, z. B. in solarversorgten oder batterie- bzw. akkuversorgten Geräten mit geringer Stromaufnahme. Der weite Eingangsspannungsbereich bis 17 V kommt besonders dem Einsatz in Schaltungen zugute, die mit 1 bis 4 Zellen (Alkaline oder Li-Ion) betrieben werden.

Für die Signalisierung einer unter einen einstellbaren Schwellwert (Threshold) fallenden Eingangsspannung verfügt der Baustein über einen „Enable Comparator“, der mit einer äußeren Beschaltung auch mit einer Schalthysterese versehen werden kann. So kann man z. B. einen definierten Neustart in einem Mikrocontrollersystem herbeiführen, wenn die Spannung aus- oder zu stark abfällt.

www.ti.com/product/tps62125