



## Vielseitig in Aktion – HomeMatic®-Schaltaktor für Batteriebetrieb

Ist für einen Schaltaktor im HomeMatic-System immer Netzspannung erforderlich? Dabei gibt es zahlreiche Anwendungen, man denke da z. B. nur an Solar-Beleuchtungen, die fern von jeder Netzsteckdose arbeiten sollen. Unser neuer HomeMatic-Schaltaktor kann das. Er arbeitet stromsparend in einem weiten Eingangsspannungsbereich, also ist auch Batteriebetrieb möglich. Als Leistungsschalter arbeitet hier ein stromsparender MOSFET in Open-Drain-Schaltung, der bei bis zu 20 V einen Schaltstrom bis 3 A bewältigt.

### Universal-Kontrolleur

Ja, genau so einen braucht man immer einmal, will man irgendwo „im Feld“ eine Last schalten, sei es die im Vorwort erwähnte Solarbeleuchtung, eine Akku- oder via Solarversorgung betriebene Pumpe, ein Magnetventil in der Garten-Wasserversorgung – den Einsatzfällen eines netzunabhängigen Schaltaktors sind hier keine Grenzen gesetzt. Natürlich kann der Aktor auch ein Relais oder ein Schütz und damit höhere Lasten schalten, der Vorteil liegt hier darin, dass man sich nicht um eine Netzstromversorgungsanbindung des Aktors selbst kümmern muss. Ein typisches Beispiel wäre hier die Nutzung des Fernsteueranschlusses

eines Garagentoröffners. Somit kann der meist billigst codierte Originalsender nebst Empfänger durch die sicher verschlüsselte BidCos®-Ansteuerung des HomeMatic-Systems ersetzt werden und man muss nicht nach einer Anbindung für die Stromversorgung des Aktors suchen. Denn nicht jeder darf (oder will) am 230-V-Stromnetz arbeiten. Auch ein externes Netzteil macht hier nicht immer Sinn, verbraucht es doch auch in der ökonomischsten Version selbst immer noch viel mehr Strom als der Schaltaktor.

Mit langlebigen Batterien oder entsprechenden Akkus, z. B. in Lithium-Technik, versorgt, kann der Aktor jahrelang ohne Wartung seinen Dienst verrichten. Über die HomeMatic-Zentrale oder andere Frontends wie z. B. das Smartphone erfolgt eine rechtzeitige Warnung bei nachlassender Batteriespannung, so dass bei hinreichender Aufmerksamkeit ein zuverlässiger Betrieb gewährleistet ist.

### Bedienung

Als Bedienelement zur Programmierung und zur manuellen Bedienung ist der Taster TA 1 vorgesehen. Ein kurzer Tastendruck lässt die rote Signal-LED aufleuchten, und der Open-Drain-Ausgang schaltet die ange-

Daten

Spannungsversorgung:	5–12 Vdc
Stromaufnahme Burst-Betrieb:	100 µA
Einsatzlebensdauer:	je nach Umgebung und Spannungsversorgung
Ausgang:	Open-Drain-Ausgang 20 V/3 A
Protokoll:	BidCoS®
Reichweite:	bis 100 m (Freifeld)
Abm. (B x H x T):	43 x 24 x 46 mm

geschlossen. Darüber hinaus versetzt der lange Tastendruck (länger als 4 Sekunden) den Aktor in den Anlernmodus, signalisiert durch dauerhaftes Blinken der Geräte-LED. Wenn kein Anlernen erfolgt, wird der Anlernmodus automatisch nach 20 Sekunden beendet. Befinden sich andere Geräte, z. B. Zentrale oder Handsender, ebenfalls im Anlernmodus, werden diese angelernt.

Um den HomeMatic-Schaltaktor in den Auslieferungszustand zurückzusetzen, ist das Gerät wiederum über den Taster TA 1 in den Anlernmodus zu versetzen (mindestens 4 Sekunden Taste gedrückt halten). Blinkt nun die LED, ist die Taste nochmals für mindestens 4 Sekunden zu drücken. Schnelles Blinken der Geräte-LED zeigt das Rücksetzen des Aktors an. Alle weiteren Informationen zu Installation und Betrieb des Gerätes finden sich in der mitgelieferten Bedienungsanleitung.

Als sinnvolle Anlernpartner kommen vor allem Geräte wie der Bewegungsmelder, Fernbedienungen oder weitere Sensoren des HomeMatic-Systems in Frage. So kann man in der bereits angesprochenen Garagentoröffner-Applikation hervorragend den Strom-Impulsensor HM-Sen-EP einsetzen und so mit einem angelernten Lichtthupen-Signal das Garagentor öffnen und schließen.

Mit der HomeMatic-Zentrale lassen sich darüber hinaus die vielfältigen Verknüpfungen und Programme in der gewohnt einfachen Weise erstellen.

ist in Bild 1 zu sehen. Betrachten wir zunächst die Spannungsversorgung. Über die Klemme KL 1 erfolgt der Anschluss der Versorgungsgleichspannung. Über den PTC-Widerstand R 8, der hier die Aufgabe einer reversiblen Sicherung hat, ist ein MOSFET T 2 als Verpolungsschutz nachgeschaltet. Die Spannung gelangt dann auf den Spannungsregler IC 3 vom Typ HT-7530, dabei dienen die Kondensatoren C 7 bis C 9 der Pufferung und der Abblockung von Störungen. Die Widerstände R 10 bis R 11 mit dem Abblock-Kondensator C 8 sind für die Batteriespannungsmessung des Mikrocontrollers vorgesehen. Gemessen wird der Spannungsabfall über den Widerstand R 11.

Die Z-Diode D 3 wirkt gegen Spikes, die bei einer Versorgung mit einer Spannung am oberen Limit des zugelassenen Eingangsspannungsbereichs entstehen können. Der Kondensator C 10 dient als Abblock-Kondensator, C 1 und C 2 zur Abblockung am Mikrocontroller. Da die interne Unterspannungserkennung des Mikrocontrollers bei diesem Gerät über die Firmware im Ruhemodus ausschaltbar ist, kann das sonst benötigte Voltage-Detection-IC (IC 4) hier entfallen. Für einen sicheren Reset wird der entsprechende Pin des Mikrocontrollers mit R 5 beschaltet. Die rote LED D 1 wird über den Widerstand R 2 mit dem Mikrocontroller verbunden. Der 32,768-kHz-Quarz Q 1 realisiert einen sparsamen Timerbetrieb, er wird mit C 4 und C 5 beschaltet.

Kommen wir zur Schnittstelle mit anderen Funkkomponenten, dem Transceiver-Modul. Die Spannungsversorgung des Transceiver-Moduls TRX 1 wird mit dem Kondensator C 3 gepuffert. Das Modul TRX 1 wird über das Controller-interne „Serial Peripheral Interface“

### Schaltung

Die sehr übersichtlich ausgeführte und für geringsten Stromverbrauch konzipierte Schaltung des Aktors

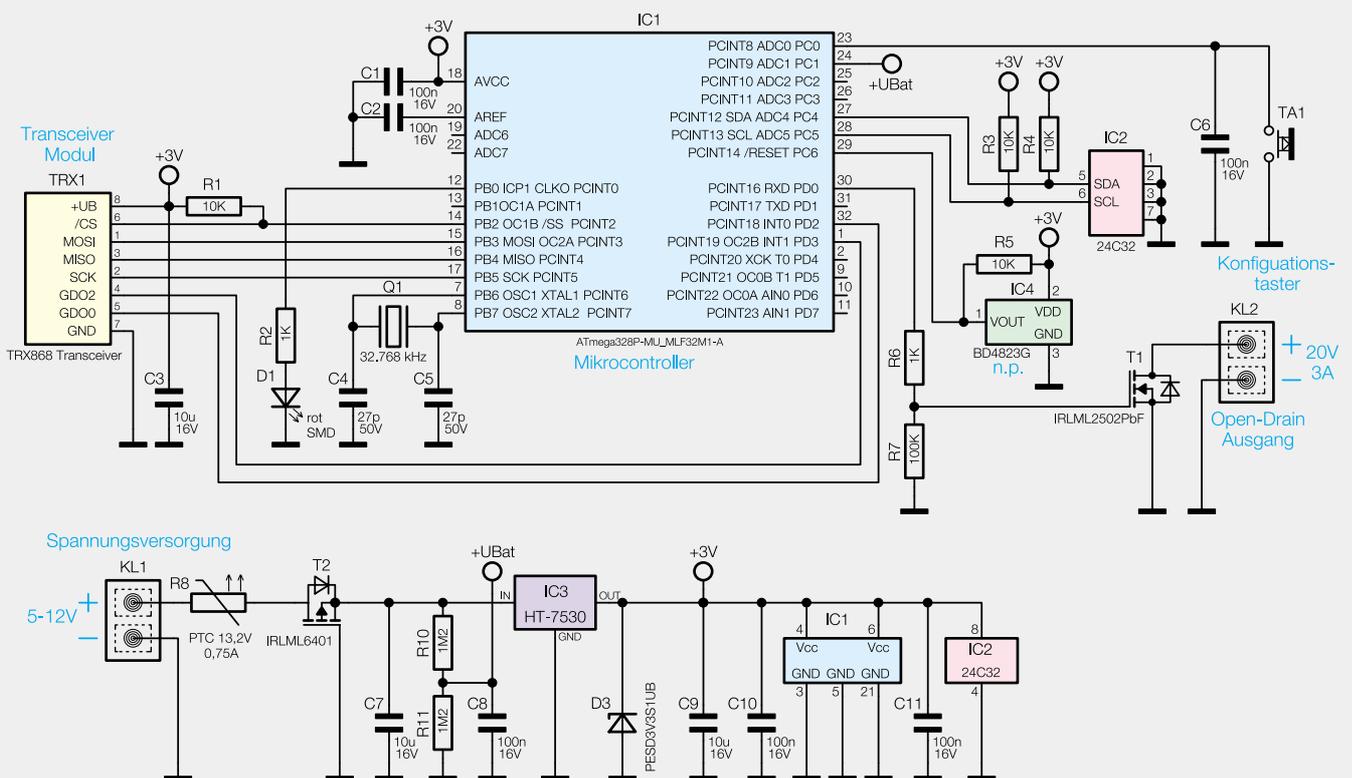


Bild 1: Schaltbild des HomeMatic-Batterie-Schaltempfängers

(SPI, siehe Elektronikwissen) angesteuert. Der Taster TA 1 hat die Bedienung der Schaltung zu Anlern- und Konfigurationszwecken zur Aufgabe und erhält mit C 6 einen Abblock-Kondensator.

Der Open-Drain-Ausgang wird über die Schraubklemme KL 2 und den MOSFET T 1 vom Typ IRML2502PbF realisiert. Der Widerstand R 6 dient zur Begrenzung des Gate-Stroms von T 1 (im Einschaltmoment treten aufgrund der Sperrschichtkapazitäten Stromspitzen auf) und der Widerstand R 7 der Herstellung definierter Verhältnisse im spannungslosen Zustand.

Zur Speicherung der Partnerprofile wird ein zusätzlicher Speicher benötigt. Dieser ist als EEPROM-Baustein (IC 2) ausgeführt. C 11 dient als Abblock-Kondensator zwischen den Versorgungspins. Die Datenleitungen werden mit den Pull-up-Widerständen R 3 und R 4 beschaltet, um hier definierte Pegelverhältnisse zu realisieren.

## Nachbau

Der Nachbau beschränkt sich auf die Bestückung der relativ wenigen bedrahteten Bauteile sowie den Gehäuseeinbau. Die SMD-Bauteile sind schon vorbestückt, daher kann sofort mit der Bestückung der bedrahteten Bauteile begonnen werden. Diese erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste, des Bestückungsdruckes und des Schaltbildes.

Beim Bestücken der Schraubklemmen KL 1 und KL 2 ist auf die richtige Einbaulage zu achten. Der Quarz Q 1 wird liegend positioniert verlötet. Nun folgt das

Transceivermodul, wobei die Antenne durch die Bohrung auf die Unterseite der Platine geführt wird. Nach dem Verlöten des Moduls ist die Antenne mit Hilfe der dafür vorgesehenen Kunststoffhalter zu positionieren und mit Heißkleber o. Ä. zu sichern. Bild 2 zeigt das so betriebsfertig aufgebaute Gerät. **ELV**



### Hinweis zum Betrieb

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.



Bild 2: Ansicht der fertig aufgebauten Platine in der Seitenansicht, oben von der Vorderseite, unten von der Rückseite

### Widerstände:

1 k $\Omega$ /SMD/0402	R2, R6
10 k $\Omega$ /SMD/0402	R1, R3–R5
100 k $\Omega$ /SMD/0402	R7
1,2 M $\Omega$ /SMD/0402	R10, R11
Polyswitch, 13,2 V, 0,75 A, SMD, 1812	R8

### Kondensatoren:

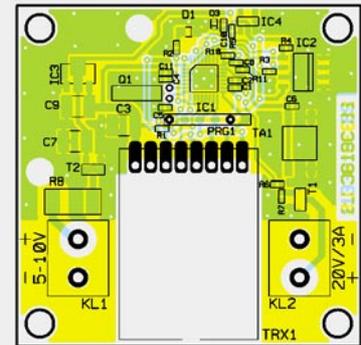
27 pF/SMD/0402	C4, C5
100 nF/SMD/0402	C1, C2, C6, C8, C10, C11
10 $\mu$ F/SMD/1210	C3, C7, C9

### Halbleiter:

ELV101013/SMD	IC1
24C32/SMD	IC2
HT7530/SMD	IC3
BD4823G/SMD	IC4
IRLML2502PbF/SMD	T1
IRLML6401/SMD	T2
PESD3V3S1UB	D3
LED, Rot, SMD, 0805, super hell	D1

### Sonstiges:

Quarz, 32,768 kHz, 10 ppm	Q1
Schraubklemmleisten, 2-polig, print	KL1, KL2
Mini-Drucktaster, 1x ein, 6 mm Tastknopflänge	TA1
Sender-/Empfangsmodul TRX868, 868 MHz	TRX1



Ansicht der komplett bestückten Platine mit zugehörigem Bestückungsplan

### SPI-Bus

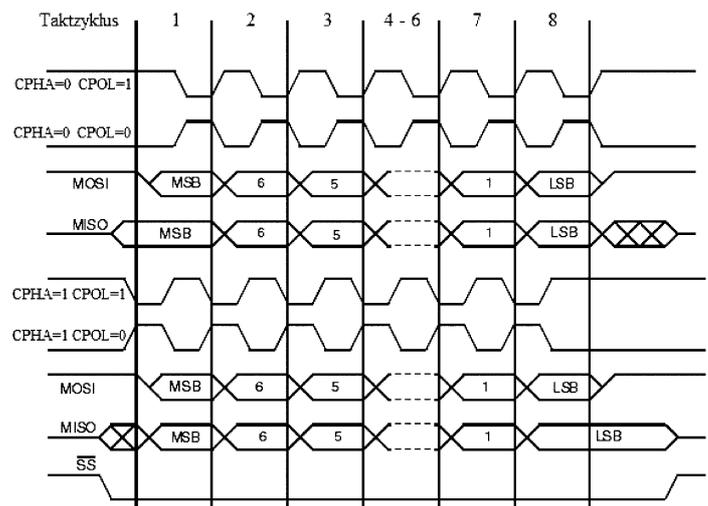
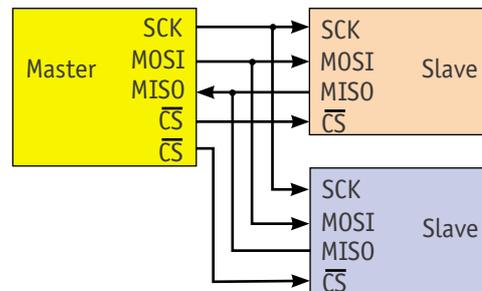
Der SPI-Bus ist ein synchroner, serieller, voll duplexfähiger Bus (SPI = serielle periphere Schnittstelle), der aufgrund seiner Lizenzfreiheit und hoher möglicher Taktraten eine weite Verbreitung gefunden hat. Er ermöglicht die einfache Anbindung von Peripherieeinheiten an einen Mikrocontroller. Die Wahl des Softwareprotokolls ist dem Anwender überlassen, es sind lediglich grundlegende Hardware-Funktionen zu beachten, um den Datenverkehr zu regeln.

Der SPI-Bus ist ein Master-Slave-Bus. Das heißt, ein als Master definiertes Gerät erzeugt den Bustakt und startet die taktsynchrone Datenübertragung an einen oder mehrere aufgerufene Slaves.

Der Bus besteht aus zwei Datenleitungen (MISO, MOSI), einer Taktleitung (SCK) und einer Chip-Select-Leitung (/CS). Letztere kann bei nur einem Slave auch entfallen, dann spricht man vom 3-Wire-Bus. Der komplette 4-Wire-Bus wird bei mehreren Slaves oder der direkten Verbindung zweier Controller (Multi-Master-Modus) eingesetzt.

Die serielle Datenausgabe des 8-Bit-Datenwortes erfolgt über Schieberegister, wobei die Datenausgabe jeweils mit dem MSB beginnt. Beim Betrieb wird zwischen vier Modi (0 bis 3) unterschieden, die durch die Polarität (CPOL) und Phase (CPHA) des Taktsignals definiert werden.

Anwendungsbereich des SPI sind Verbindungen zwischen mehreren Mikrocontrollern (z. B. ISP bei der AVR-Programmierung) sowie die Anbindung von EEPROMs, AD/DA-Wandlern, digitalen E/A-Geräten wie Potentiometer und von Multimedia-Speicherkarten (MMC) an Controller.



Takt diagramm für die vier SPI-Modi. Quelle: Wikipedia



### Weitere Infos:

[1] [http://de.wikipedia.org/wiki/Serial\\_Peripheral\\_Interface](http://de.wikipedia.org/wiki/Serial_Peripheral_Interface)