



100 % kompatibel zu Homematic über CCU2 oder Funkmodul für Raspberry Pi

Homematic IP in eigene Schaltungen integrieren

Homematic IP 8-Kanal-Empfangsmodul

Infos zum Bausatz

im ELV Shop

#10119

Die Homematic IP Modulplatine ermöglicht es, eigene Projekte im Kleinspannungsbereich einfach per Homematic IP fernsteuerbar zu machen. Die kleine Schaltplatine lässt sich mit allen Homematic IP Sendern steuern und schaltet dabei Ströme bis zu je 0,1 A an den acht Open-Collector-Ausgängen.

Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	HmIP-MOD-OC8
Versorgungsspannung:	2,6 V _{DC} -3,5 V _{DC} oder 4,5 V _{DC} -12 V _{DC}
Stromaufnahme:	90 mA max.
Transistor-Schaltausgänge:	
Typ: Open-Collector (ε)	
Maximale Schaltspannung:	30 V
Maximaler Schaltstrom:	0,1 A
Länge der Anschlussleitungen:	max. 50 cm
Funkmodul:	TRX2-TIF
Funk-Frequenzband:	868,0–868,6 MHz 869,4–869,65 MHz
Maximale Funk-Sendeleistung:	10 dBm
Empfängerkategorie:	SRD category 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	220 m
Duty Cycle:	< 1 % pro h / < 10 % pro h
Betriebsart:	S1
Schutzklasse:	III
Verschmutzungsgrad:	2
Umgebungstemperatur:	-10 bis +55 °C
Abmessungen (B x H x T):	22 x 13 x 42 mm
Gewicht:	9 g

Vorteil Homematic IP

Für die Funk-Fernsteuerung von eigenen Geräten oder Elektronik-Aufbauten bietet sich heute eine Vielzahl an Möglichkeiten, von der einfach per Hardware codierten Schaltsignalübertragung mit einem Sender-/Empfängerpaar (z. B. HTxx) bis hin zum extern anzuschließenden (Netz-)Funkschalter.

Die allermeisten dieser Lösungen kranken jedoch an mangelnder Übertragungssicherheit, sei es die nur unidirektionale Übertragung ohne Rückmeldung oder die ungenügende Verschlüsselung/Codierung.

Auch die Funk-Reichweite beträgt oft nur wenige Meter. Und schließlich übertragen viele dieser Lösungen auch noch im dicht belegten 433-MHz-ISM-Band, wo sich bevorzugt (Wetter-)Funk-Sensoren tummeln – und hier genügt ein einziger Burst eines solchen Sensors zum richtigen Zeitpunkt, und das nicht überwachte Sendesignal ist verloren.

Da ist bidirektionale, hochverschlüsselte und weitreichende Funktechnik, wie sie bei Homematic und insbesondere bei Homematic IP zum Einsatz kommt, eine völlig andere Kategorie. Funkstörungen, die es



Homematic IP	Homematic IP Gerät mit Internetzugang anlernen Homematic IP Geräte können auch über die CCU2 angelernt werden. Klicken Sie auf den Button "HmIP Gerät anlernen". Der Anlernmodus der CCU2 ist dann für 60 Sekunden aktiv. Aktivieren Sie innerhalb dieser Zeit den Anlernmodus des Homematic IP Gerätes, das angelernt werden soll.	Homematic IP Gerät ohne Internetzugang anlernen Homematic IP Geräte können auch ohne aktiven Internetzugang an die CCU2 angelernt werden. Geben Sie den KEY und die SGTIN ein und klicken Sie auf "HmIP Gerät anlernen (lokal)".
	Anlernmodus nicht aktiv HmIP Gerät anlernen	KEY <input type="text"/> SGTIN <input type="text"/> Anlernmodus nicht aktiv HmIP Gerät anlernen (lokal)
Zurück Posteingang (0)		

Bild 1: Screenshot des CCU2-Anlern-Dialogs

natürlich auch im ebenfalls dicht belegten 868-MHz-ISM-Band gibt, kommen hier nur selten zum Zuge, zudem erhöht die bidirektionale Technik mit Empfangsrückmeldung und ggf. mehreren Sendeversuchen die Übertragungssicherheit. Und durch die starke Verschlüsselung der HmIP Verbindung haben hier auch Manipulationsversuche so gut wie keine Chance. Damit hat man auf der Übertragungsseite erst einmal eine betriebssichere und ausgereifte Funk-Lösung, die zudem auch noch eine vergleichsweise sehr hohe Reichweite aufweist.

Mit einem Empfangsmodul wie dem hier vorgestellten HmIP-MOD-OC8 hat man damit eine Plug&Play-Lösung in der Hand, die man problemlos in eigene Applikationen einbinden kann. Acht Open-Collector-Schaltausgänge können hier vom Relais bis zum Mikrocontroller-Port quasi alles Denkbare ansteuern, und man kann die Funktechnik einfach wie eine Black Box in sein eigenes Gerät integrieren. Die Anwendungsbreite ist dabei quasi unendlich: vom einfachen Fernwirken über die Funktionssteuerung im Modellbau bis hin zum ferngesteuerten Auslösen von Bedienfunktionen ist alles denkbar.

Bedienung

Über die Taster TA1 bis TA8 oder die auf die Stiftleiste geführten Anschlüsse TA1 bis TA8 können die Ausgänge OUT1 bis OUT8 des Moduls mit einem Tastendruck ein- und ausgeschaltet werden. Der eingeschaltete Zustand wird durch die zugehörige Kanal-LED D1 bis D8 mit einem grünen Leuchten angezeigt.

Soll an dem Aktor ein Werks-Reset vorgenommen werden, ist die Systemtaste TA9 für mindestens vier Sekunden gedrückt zu halten, bis die danebenliegende LED D9 orange blinkt. Nach kurzem Loslassen des Tasters ist dieser erneut für vier Sekunden zu betätigen, bis die LED grün leuchtet. Jetzt wird der Reset durchgeführt und die Taste kann losgelassen werden.

Um den Aktor an eine Homematic Zentrale anzulernen, ist bei der Zentrale zuerst der entsprechende Anlernmodus zu starten. In [Bild 1](#) ist der relevante Teilausschnitt aus dem CCU2-Dialog zu sehen. Danach sollte ein kurzer Tastendruck am Aktor vorgenommen werden, wenn dieser bereits länger als drei Minuten an seiner Versorgungsspannung angeschlossen ist.

Die Ausschnitte der Screenshots in [Bild 2 bis 5](#) zeigen die Konfigurationsmöglichkeiten des Aktors in

HmIP-MOD-OC8 000D161ABAA31C:0	Ch.: 0	Zyklische Statusmeldung	<input type="checkbox"/>
		Anzahl der auszulassenden Statusmeldungen	<input type="text" value="20"/> (0 - 255)
		Anzahl der auszulassenden, unveränderlichen Statusmeldungen	<input type="text" value="0"/> (0 - 255)
		Reset per Gerätetaste sperren	<input type="checkbox"/>
		Routing aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>
		Wohnort - Breitengrad	<input type="text" value="53.25"/> (-90.00 - 90.00)
		Wohnort - Längengrad	<input type="text" value="7.46"/> (-180.00 - 180.00)
		Automatisches Umstellen von Sommer- auf Winterzeit	<input checked="" type="checkbox"/> DST konfigurieren
		Beginn der Sommerzeit	
		Wochentag	<input type="text" value="Sonntag"/>
		Monat	<input type="text" value="3"/>
		Woche	<input type="text" value="letzte Woche"/>
		Uhrzeit	<input type="text" value="02"/> : <input type="text" value="00"/>
Ende der Sommerzeit			
Wochentag	<input type="text" value="Sonntag"/>		
Monat	<input type="text" value="10"/>		
Woche	<input type="text" value="letzte Woche"/>		
Uhrzeit	<input type="text" value="03"/> : <input type="text" value="00"/>		
UTC DST Offset	<input type="text" value="120"/> min (-720 - 720)		
UTC Offset	<input type="text" value="60"/> min (-720 - 720)		

Bild 2: Geräteübergreifende Parameter bei Kanal 0



Verbindung mit einer CCU2. Da die Einstellmöglichkeiten bei allen acht physikalischen Kanälen gleich sind, wird bei den Tasterkanälen und Aktorkanälen allerdings nur ein repräsentativer Ausschnitt gezeigt. Die im Aktor verwendete Kanalstruktur lässt sich hier aber bereits erkennen. Kanal 0 ist für die geräteübergreifenden Parameter zuständig. Hier lassen sich die zyklischen Statusmeldungen des Aktors

deaktivieren oder ihr Intervall anpassen. Die lokale Reset-Funktion am Aktor kann hier ebenfalls gesperrt werden. Damit kann ein Reset des Gerätes nur noch per Funk über die Zentrale erfolgen.

Für die integrierte Wochentimerfunktion können bei Kanal 0 zusätzlich einige Konfigurationen vorgenommen werden, die Einfluss auf die berechneten Sonnenaufgangs- und Sonnenuntergangszeiten ha-

HmIP-MOD-OC8 000D161ABAA31C: 1 Tasterkanal	Ch.: 1	Doppelklick-Zeit (Tastensperre)	0.00	s (0.00 - 25.50)
		Mindestdauer für langen Tastendruck	0.40	s (0.00 - 25.50)
		Timeout für langen Tastendruck	2 Minuten	

Bild 3: Die Parameter für die Kanaltasten 1 bis 8 sind hier repräsentativ für Kanal 1 gezeigt.

HmIP-MOD-OC8 000D161ABAA31C:9 Statusmitteilung OC-Ausgang	Ch.: 9	Eventverzögerung	1 Sekunde
		Zufallsanteil	1 Sekunde
		Geräte-LED deaktivieren	<input type="checkbox"/>
HmIP-MOD-OC8 000D161ABAA31C:10 Schaltaktor	Ch.: 10	Verknüpfungsregel	OR (höherer Pegel hat Priorität)
		Aktion bei Spannungszufuhr	Schaltzustand: Aus
		Einschaltverzögerung	Nicht aktiv
		Einschaltdauer	Nicht aktiv
HmIP-MOD-OC8 000D161ABAA31C:11 Schaltaktor	Ch.: 11	Verknüpfungsregel	OR (höherer Pegel hat Priorität)
		Aktion bei Spannungszufuhr	Schaltzustand: Aus
		Einschaltverzögerung	Nicht aktiv
		Einschaltdauer	Nicht aktiv
HmIP-MOD-OC8 000D161ABAA31C:12 Schaltaktor	Ch.: 12	Verknüpfungsregel	OR (höherer Pegel hat Priorität)
		Aktion bei Spannungszufuhr	Schaltzustand: Aus
		Einschaltverzögerung	Nicht aktiv
		Einschaltdauer	Nicht aktiv

Bild 4: Bei Kanal 9 bis 40 lassen sich die Eigenschaften der acht Ausgangskanäle und ihrer zugehörigen virtuellen Aktorkanäle konfigurieren.

HmIP-MOD-OC8 000D161ABAA31C:41 Wochenprogramm	Ch.: 41	Schaltzeitpunkt Nr.: 01	
		Bedingung	2: Astrofunktion
		Astro	Sonnenuntergang
		Astro Offset	0 min (-128 - 127)
		Rampenzeit	0 x 100 ms
		Level	50 %
		Einschaltdauer	Wert eingeben
			3 x 10 Sekunden
		Wochentag	Mo <input checked="" type="checkbox"/> Di <input checked="" type="checkbox"/> Mi <input checked="" type="checkbox"/> Do <input checked="" type="checkbox"/> Fr <input checked="" type="checkbox"/> Sa <input checked="" type="checkbox"/> So <input checked="" type="checkbox"/>
		Zielkanäle	2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 10-40
Schaltzeitpunkt Nr.: 02			
Bedingung	1: Feste Uhrzeit		
Uhrzeit	12:45		
Rampenzeit	0 x 100 ms		
Einschaltdauer	Wert eingeben		
	3 x 10 Sekunden		
Wochentag	Mo <input checked="" type="checkbox"/> Di <input checked="" type="checkbox"/> Mi <input checked="" type="checkbox"/> Do <input checked="" type="checkbox"/> Fr <input checked="" type="checkbox"/> Sa <input type="checkbox"/> So <input type="checkbox"/>		
Zielkanäle	2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 2		
	1: Feste Uhrzeit		
	1: Feste Uhrzeit		
	2: Astrofunktion		
	3: Feste Uhrzeit, wenn vor Astro		
	4: Astro, wenn vor fester Uhrzeit		
	5: Feste Uhrzeit, wenn nach Astro		
	6: Astro, wenn nach fester Uhrzeit		
	7: Das Frühere von Astro oder fester Uhrzeit		
	8: Das Spätere von Astro oder fester Uhrzeit		

Bild 5: Einstellmöglichkeiten des Wochenprogramm-Kanals



ben. Mit einem Klick auf „DST konfigurieren“ lassen sich Details zur Sommerzeit konfigurieren oder diese Details auch wieder verbergen.

Kanal 1 bis 8 sind für die Kanaltasten bzw. Tasteneingänge zuständig. Hier lässt sich das Verhalten der kurzen und langen Tastendrucke anpassen.

Nun folgen blockweise immer ein Realkanal, der für den Schaltzustand des jeweiligen Ausgangs zuständig ist, und die drei zugehörigen virtuellen Aktorkanäle (Näheres dazu siehe [1]).

Kanal 9 ist der Realkanal des physischen Ausgangs 1. Hier kann das Sendeverhalten bei Zustandsänderungen konfiguriert werden. Weiterhin lässt sich hier die Status-LED des Aktors abschalten.

Kanal 10 bis 12 sind die zugehörigen virtuellen Aktorkanäle von Ausgang 1. Zu ihnen werden die Direktverknüpfungen mit HmIP Sendern hergestellt. Konfigurierbar ist bei diesen Kanälen jeweils die Verknüpfungslogik mit den anderen Kanälen und das Verhalten bei Spannungszufuhr. Auch zeitlich begrenzte oder verzögerte Einschaltungen sind dabei möglich.

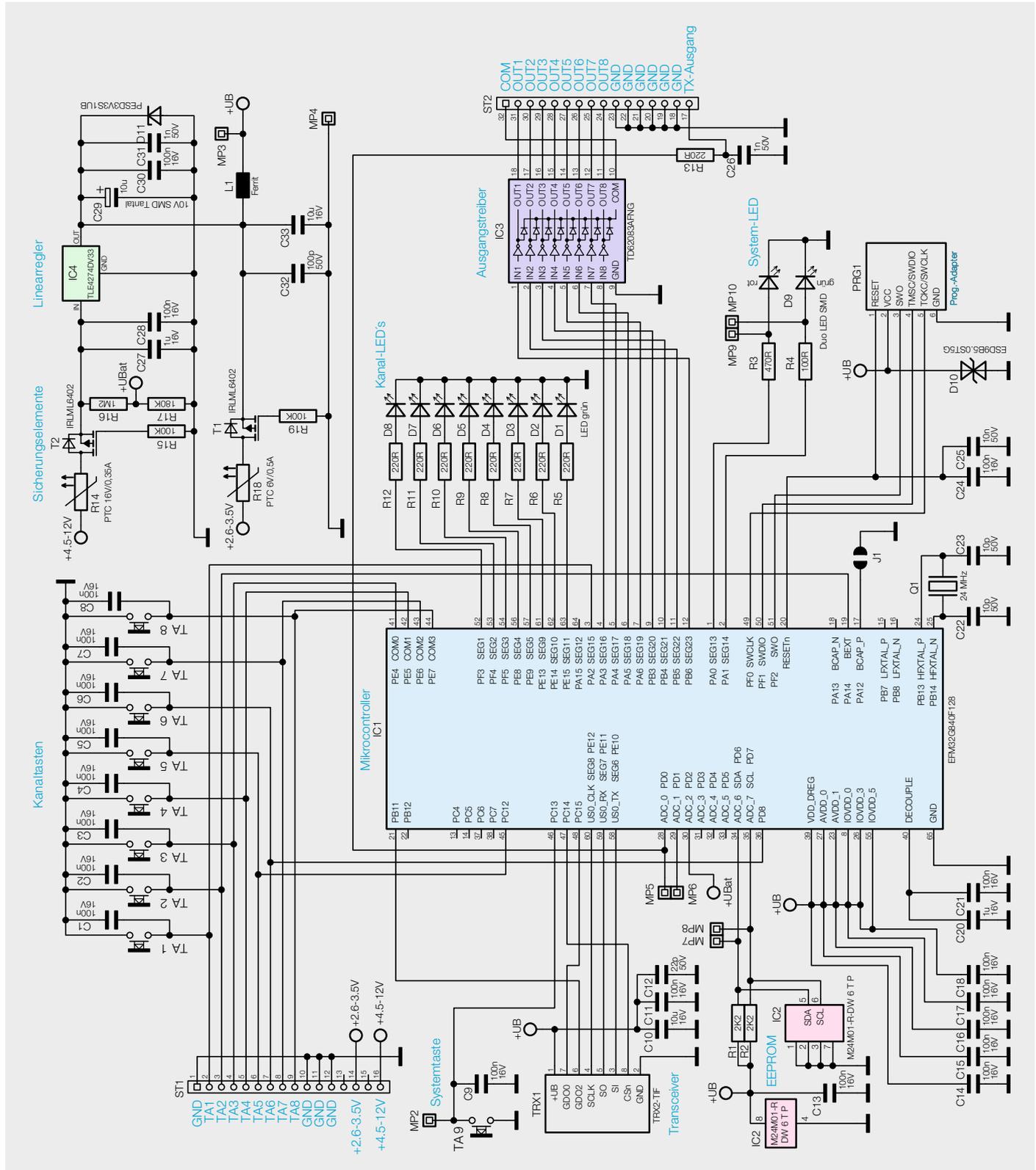


Bild 6: Schaltbild



In [Tabelle 1](#) sind die Zuordnungen der logischen internen Kanalnummern zu den physikalischen Kanälen nochmals übersichtlich gezeigt.

Den Abschluss der langen Kanalliste bildet der Wochenprogramm-Kanal mit der Kanalnummer 41. Hier können für verschiedene Wochentage Schaltzeitpunkte zu festen Uhrzeiten oder Astrozeiten sowie deren Kombination ([siehe Bild 5 unten rechts](#)) und die dann auszuführende Aktion konfiguriert werden.

Weitere Hinweise zur Bedienung und Einbindung in das Homematic System finden sich in der zu jedem Gerät mitgelieferten Bedienungsanleitung und dem Homematic WebUI-Handbuch. Aktuelle Versionen davon sind im ELV Shop zu finden.

Schaltung

Der Schaltplan des 8-Kanal-Empfängers ist in [Bild 6](#) zu sehen und unterscheidet sich, wie auch die Platine, kaum vom Homematic Pendant HM-MOD-Re-8. Der steuernde Mikrocontroller ist beim HmIP-MOD-OC8 allerdings ein EFM32G210F128. Mit dem Quarz Q1 wird vom Controller ein Arbeitstakt von 24 MHz erzeugt, mit dem er nicht nur schnell arbeiten, sondern auch Timings bei automatischen Abläufen relativ genau einhalten kann. Über die Schnittstelle PRG1 wird der Controller im Werk mit dem Bootloader und der Applikationsfirmware versehen. Per Funk lässt sich Letztere später im laufenden Betrieb aktualisieren.

Die Tasten TA1 bis TA8 sind den entsprechenden Schaltausgängen zugeordnet und können diese direkt schalten. Diese Tasteranschlüsse sind ebenfalls auf die Stiftleiste des Moduls geführt, wodurch die Eingänge bei Bedarf auch einfach von der eigenen Schaltung aus bedient werden können. Der Taster TA9 ist die Systemtaste und ermöglicht einen Werks-Reset des Aktors. Bestätigungssignale werden dabei über die Duo-LED D9 neben dieser Taste angezeigt, während die Schaltzustände der Ausgänge mit den LEDs D1 bis D8 signalisiert werden. Für die Funkkommunikation ist der Controller per SPI-Schnittstelle mit dem Transceivermodul TRX1 verbunden.

Für die Spannungsversorgung stehen zwei unterschiedliche Eingänge zur Verfügung. Stabilisierte Spannungen von 2,6 V bis 3,5 V können dem Modul an Pin 14 seiner Stiftleiste zugeführt werden. Spannungen von 4,5 V bis 12 V, die auch ungestabilisiert sein können, sind hingegen an Pin 16 zuzuführen. Hier ist ein Spannungsregler (IC4), der eine Be-

Kanalnummernzuordnung bei den Aktorkanälen

Physikalischer Kanal	Taster	Realkanal (OC-Ausgang)	Virtuelle Kanäle		
			A	B	C
1	1	9	10	11	12
2	2	13	14	15	16
3	3	17	18	19	20
4	4	21	22	23	24
5	5	25	26	27	28
6	6	29	30	31	32
7	7	33	34	35	36
8	8	37	38	39	40
Sonstige Kanäle des Aktors					
0	Gerät selbst				
41	Wochenprogramm-Kanal				

Tabelle 1

triebsspannung von 3,3 V bereitstellt, für die stabile Spannungsversorgung zuständig. Beide Spannungsversorgungseingänge sind mit einer reversiblen PTC-Sicherung (R14 und R18) abgesichert, deren Widerstandswert bei Überlastung ansteigt und so den Strom begrenzt. Hat man die Ursache der Überlastung beseitigt, sinkt der PTC-Widerstand und die Schaltung erhält wieder ihre Betriebsspannung. Die beiden Transistoren T1 und T2 sind MOSFETs und dienen als Verpolungsschutz. Die Widerstände R16 und R17 werden für die Spannungsmessung herangezogen. Dabei erfasst der Mikrocontroller den Spannungsabfall über den Widerstand R17.

Der nichtflüchtige EEPROM IC2 speichert die einprogrammierten Daten für die Verknüpfung mit anderen Homematic IP Komponenten, sodass die Daten (Profile) auch nach Wegfall der Versorgungsspannung erhalten bleiben.

Die acht zur Verfügung stehenden Schaltausgänge, die der Treiberschaltkreis IC3 zur Verfügung stellt, sind als Open-Collector-Ausgänge ausgeführt. Wird dabei ein Ausgang vom Controller auf „Ein“ geschaltet, so schaltet der Ausgangstransistor den Ausgang nach Masse durch.

Nachbau

Da die SMD-Bauteile schon vorbestückt sind, müssen nach einer Kontrolle der Bestückung nur der eigentliche Funkempfänger TRX1 und die Stiftleisten bestückt werden. Der Bestückungsplan sowie die Platinenfotos ([Bild 7](#)), der Bestückungsdruck und die Stückliste helfen bei der Kontrolle und der weiteren Bestückung. [Bild 8](#) zeigt ergänzend dazu die Unterseite der Platine vor der Bestückung des Funkmoduls und der beiden seitlichen Stiftleisten.

Das Funkmodul wird auf der Unterseite mittels einer 2x4-poligen Stiftleiste befestigt ([Bild 9](#)), es muss, wie im [Bild 9](#) gezeigt, parallel zur

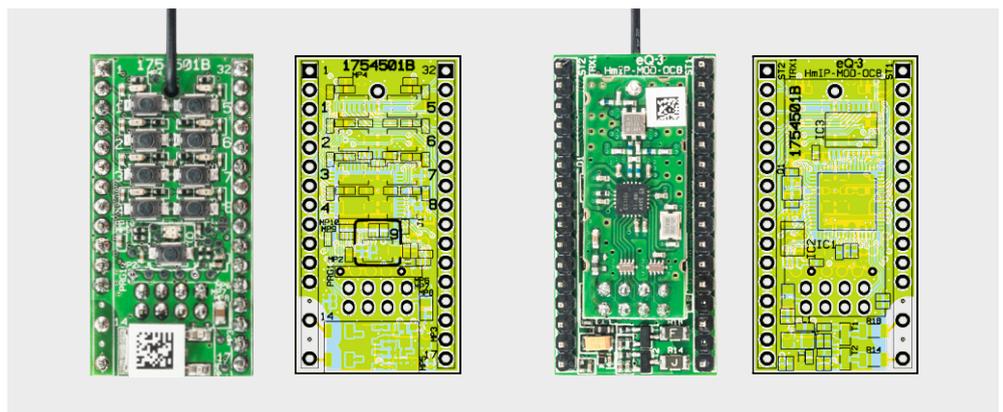


Bild 7: Die Platinenfotos und die Bestückungspläne des HmIP-MOD-OC8, links die Oberseite mit Tastern und LEDs, rechts die Unterseite mit aufgelötetem TRX-Modul

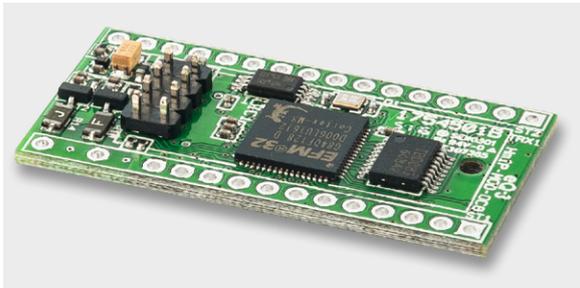


Bild 8: Die Platinenunterseite ohne aufgesetztes TRX-Modul

Montagevideo



#10090

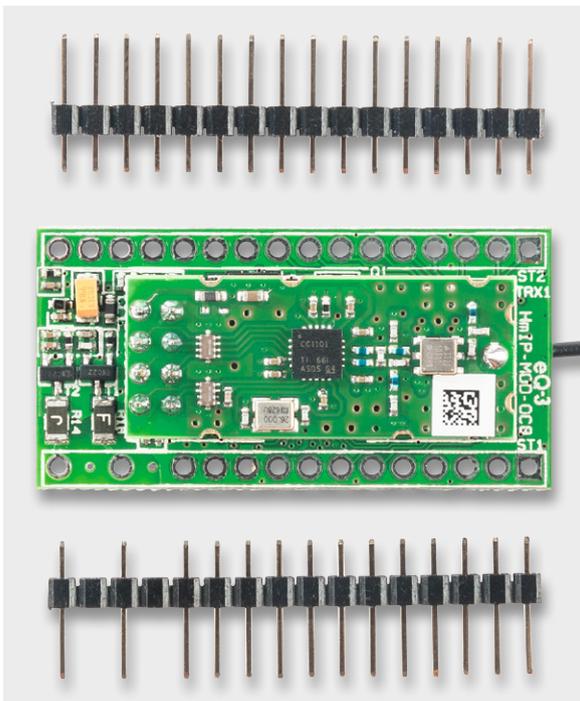
QR-Code scannen oder
Webcode im ELV Shop
eingeben

Bild 10: Die Montage der seitlichen Stiftleisten: kurze Stifte in die Platine einlöten!

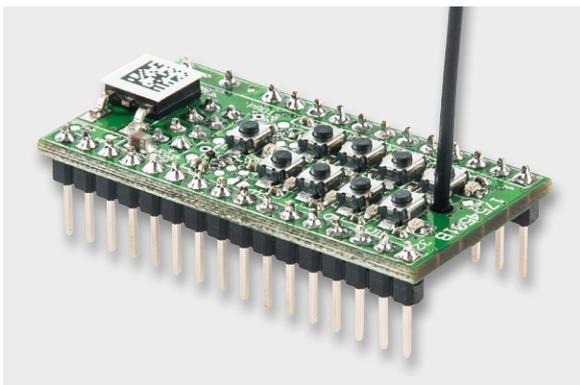


Bild 11: Das fertiggestellte Modul

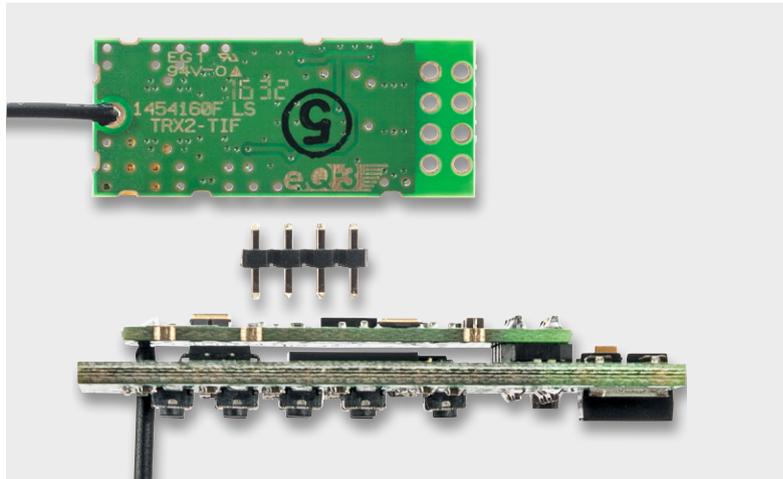


Bild 9: Die Montage des Funkmoduls: Stiftleiste einsetzen (Text dazu beachten), Antenne durch die Hauptplatine führen und das Funkmodul so aufsetzen und verlöten, dass es parallel zur Hauptplatine liegt

Widerstände:

100 Ω /SMD/0402	R4
220 Ω /SMD/0402	R5–R13
470 Ω /SMD/0402	R3
2,2 k Ω /SMD/0402	R1, R2
100 k Ω /SMD/0402	R15, R19
180 k Ω /SMD/0402	R17
1,2 M Ω /SMD/0402	R16
PTC/Polyswitch/6 V/0,5 A/SMD/1206	R18
PTC/0,35 A/16 V/SMD/1206	R14

Kondensatoren:

10 pF/50 V/SMD/0402	C22, C23
22 pF/50 V/SMD/0402	C12
100 pF/50 V/SMD/0402	C32
1 nF/50 V/SMD/0402	C26, C31
10 nF/50 V/SMD/0402	C25
100 nF/16 V/SMD/0402	C1–C9, C11, C13–C18, C21, C24, C28, C30
1 μ F/16 V/SMD/0402	C20, C27
10 μ F/10 V	C29
10 μ F/16 V/SMD/0805	C10, C33

Halbleiter:

ELV161539/SMD	IC1
M24M01-DF DW 6 T G/TSSOP-8	IC2
TD62083AFNG/SMD	IC3
TLE4274DV33/SMD	IC4
IRLML6402/SMD	T1, T2
PESD3V3S1UB/SMD	D11
ESD9B5.0ST5G/SMD	D10
LED/green/SMD/0603	D1–D8
Duo-LED/rot/grün/SMD	D9

Sonstiges:

Sender-/Empfangsmodul TRX2-TIF, 868 MHz	TRX1
Chip-Ferrit, 60 Ω bei 100 MHz, 0603	L1
Quarz, 24.000 MHz, SMD	Q1
Mini-Drucktaster, 1x ein, Höhe = 2 mm	TA1–TA9
Stiftleisten, 1x16-polig, gerade, print	ST1, ST2
Stiftleiste, 2x4-polig, gerade	TRX1
QR-Code-Aufkleber für HmIP Geräte, weiß	



Aktorplatine liegen. Hierbei ist auch zu beachten, dass an die kurzen Enden der Stiftleiste das TRX-Modul anzulöten ist und die langen Enden zur Montage auf der Hauptplatine dienen. Zuletzt sind die seitlichen Stiftleisten einzulöten. Dabei sind hier zwischen den Versorgungsspannungspins zwei Stifte zu entfernen, wie in Bild 10 zu sehen.

Auch hier unterscheiden wir kurze und lange Stifte in der Stiftleiste: Die kurzen Stifte kommen in die Platine, und die langen Stifte dienen zum Einbau in die Applikation, z. B. kann man den ganzen Baustein in eine DIL-32-IC-Fassung einsetzen.

Bild 11 schließlich zeigt den betriebsfertig aufgebauten Baustein.

Installation

Der Betrieb des Empfangsmoduls erfolgt mit einer Gleichspannung von 2,6 bis 3,5 V oder einer Gleichspannung von 4,5 bis 12 V. Zu beachten ist der polrichtige Anschluss der Betriebsspannung.

Wichtig! Es darf immer nur ein Spannungseingang beschaltet sein!

Bild 12 zeigt die Anschlussbelegung des Moduls, die beim Anschluss an eigene Schaltungen unbedingt beachtet werden sollte.

Die Schaltausgänge sind als Open Collector ausgeführt. Dies bedeutet, dass z. B. ein angeschlossenes Relais gegen Masse geschaltet wird.

In Bild 13 ist dargestellt, wie die Ausgänge beschaltet werden können. Der Ausgangstreiber IC3 besitzt acht identische Ausgänge, die je mit 100 mA belastet werden können. Dies reicht, um z. B. gängige Relais anzusteuern. Die internen Freilaufdioden der Ausgänge von IC3 sind am Anschluss „COM“ zusammengefasst. Bei Betrieb mit Relais kann dieser Anschluss mit der Versorgungsspannung verbunden werden. Die internen Schutzdioden schützen die Ausgangstreiber vor negativen Spannungen, die durch Selbstinduktion der Relais entstehen können. Alternativ kann jedes Relais separat mit einer Schutzdiode versehen werden. Bild 13 zeigt auch, wie ein nachgeschalteter Mikrocontroller angesteuert wird. In der Regel wird hierzu ein Porteingang eines Controllers verwendet, der intern mit einem Pull-up-Widerstand beschaltet ist. Auch Leuchtdioden (LEDs) können geschaltet werden, wobei ein entsprechender Vorwiderstand (R_v) zu verwenden ist. **ELV**



Weitere Infos:

[1] <https://www.elv.de: Webcode #10097>



Wichtige Hinweise:

- Für einen ausreichenden Schutz vor elektrostatischen Entladungen ist der Einbau in ein geeignetes Gehäuse erforderlich, damit die Schaltung nicht durch eine Berührung mit den Fingern oder Gegenständen gefährdet werden kann.
- Zur Gewährleistung der elektrischen Sicherheit muss es sich bei der speisenden Quelle für die Betriebsspannungsversorgung und die Versorgung der Schaltausgänge um eine Sicherheits-Schutzkleinspannung handeln.

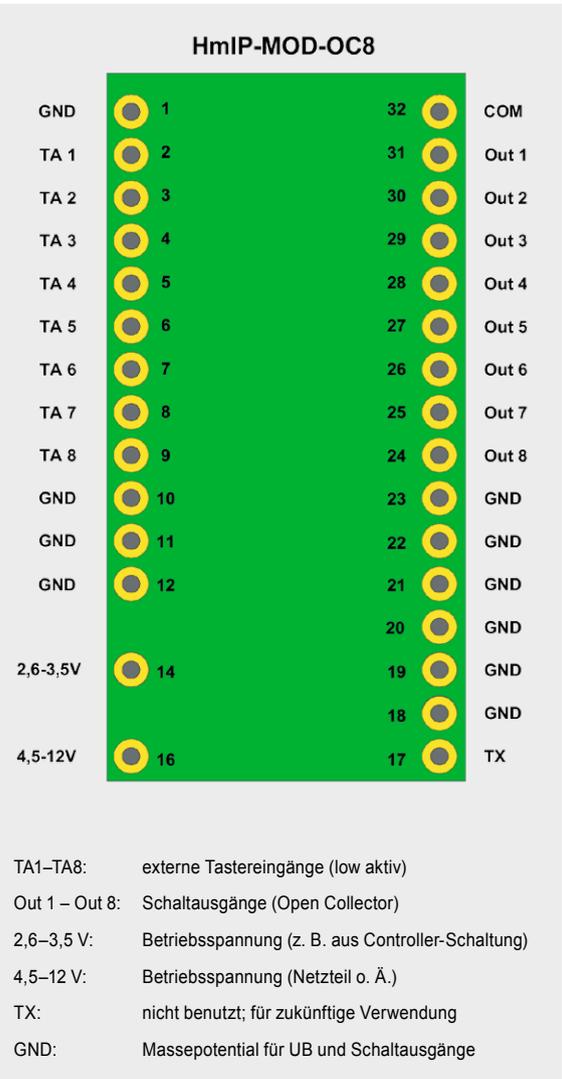


Bild 12: Anschlussbelegung der Stiftleisten

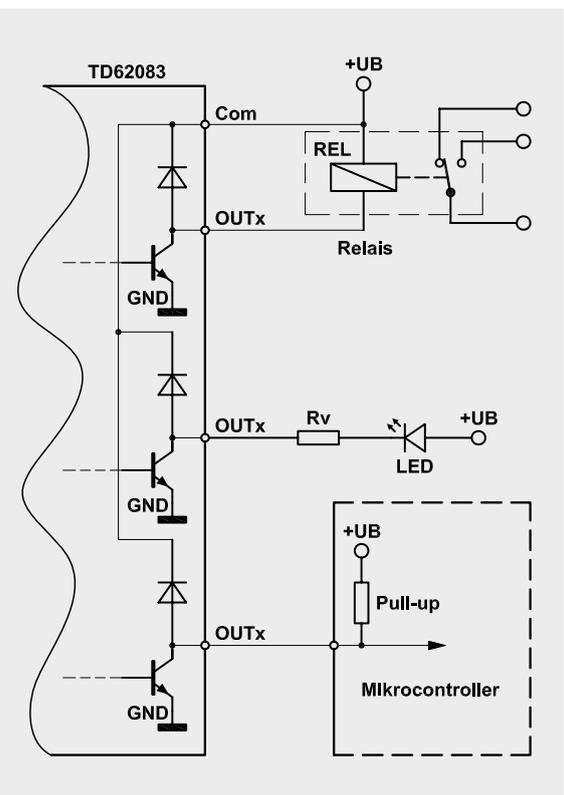


Bild 13: Anschlussmöglichkeiten der Schaltausgänge