



Artikel-Nr.: 156040
Version: 1.0
Stand: Februar 2021

Homematic IP Schalt-Mess-Aktor für USB

HmIP-USBSM

Technischer Kundendienst

Für Fragen und Auskünfte stehen Ihnen unsere qualifizierten technischen Mitarbeiter gerne zur Verfügung.

ELV · Technischer Kundendienst · Postfach 1000 · 26787 Leer · Germany

E-Mail: technik@elv.com

Telefon: Deutschland 0491/6008-245 · Österreich 0662/627-310 · Schweiz 061/8310-100

Häufig gestellte Fragen und aktuelle Hinweise zum Betrieb des Produkts finden Sie bei der Artikelbeschreibung im ELVshop: www.elv.com

Nutzen Sie bei Fragen auch unser ELV Technik-Netzwerk: de.elv.com/forum/

Reparaturservice

Für Geräte, die aus ELV Bausätzen hergestellt wurden, bieten wir unseren Kunden einen Reparaturservice an. Selbstverständlich wird Ihr Gerät so kostengünstig wie möglich instand gesetzt. Im Sinne einer schnellen Abwicklung führen wir die Reparatur sofort durch, wenn die Reparaturkosten den halben Komplettbausatzpreis nicht überschreiten. Sollte der Defekt größer sein, erhalten Sie zunächst einen unverbindlichen Kostenvoranschlag.

Bitte senden Sie Ihr Gerät an: **ELV · Reparaturservice · 26787 Leer · Germany**

ELV Elektronik AG · Maiburger Straße 29–36 · 26789 Leer · Germany
Telefon 0491/6008-88 · Telefax 0491/6008-7016 · www.elv.com



Wichtiger Hinweis:

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.

Alle an die USB-Buchsen angeschlossenen Leitungen dürfen eine Länge von 3 m nicht überschreiten.

Zur Gewährleistung der elektrischen Sicherheit muss es sich bei der speisenden Quelle um eine Sicherheits-Schutzkleinspannung handeln.

Die verwendete USB-Spannungsquelle muss kurzschlussfest sein und darf einen max. Ausgangsstrom von 3 A liefern.

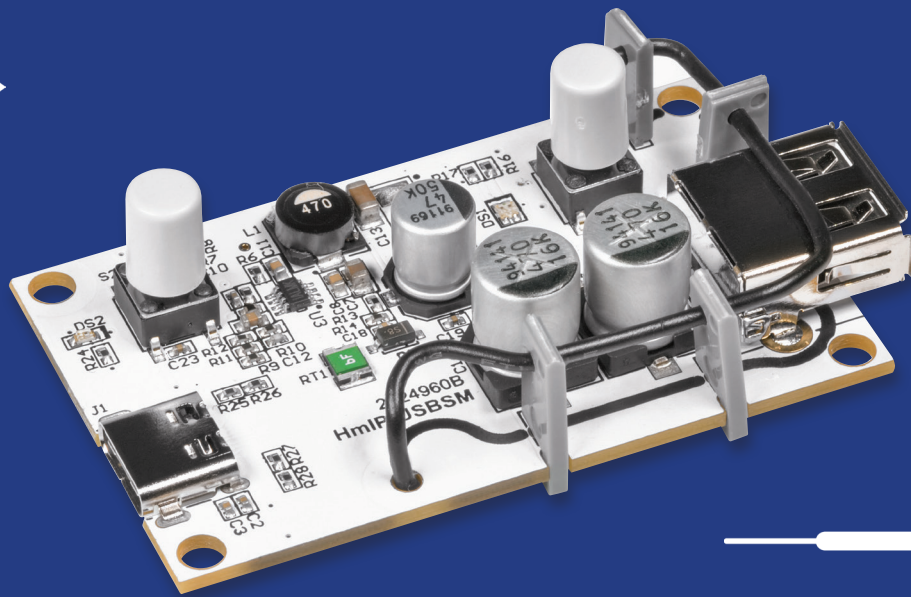


Wichtiger Hinweis zum ESD-Schutz

Bei den verwendeten Bauteilen des Homematic IP Schalt-Mess-Aktors für USB HmIP-USBSM handelt es sich um elektrostatisch gefährdete Bauteile. Das bedeutet, dass sie bereits durch bloßes Anfassen, z. B. beim Einbau oder im späteren Betrieb, zerstört werden können, sofern man vorher elektrisch geladen war, was beispielsweise durch Laufen über Teppiche passieren kann.

Vor dem Handhaben bzw. dem Berühren dieser Bauteile ist es ratsam Maßnahmen anzuwenden, die einen entsprechenden Schutz vor elektrostatischen Entladungen an diesen Bauteilen ermöglichen. Hierzu kann man sich z. B. mit einem Erdungsband erden oder zumindest ein Metallgehäuse eines Gerätes oder die Heizung anfassen.

homematic IP



Intelligent schalten und messen

Homematic IP Schalt-Mess-Aktor für USB HmIP-USBSM

Der neue Bausatz HmIP-USBSM ist ein Homematic IP Schalt-Mess-Aktor, der zwischen eine USB-Spannungsquelle und ein USB-Gerät gesteckt wird, um die Spannungsversorgung mittels Homematic IP zu schalten. Außerdem misst der HmIP-USBSM die Spannung und den aufgenommenen Strom und stellt diese Daten dem Homematic IP System zur Verfügung. Somit kann z. B. die aktuelle Leistungsaufnahme angezeigt oder bei Unter-/Überschreiten eines eingestellten Stromwerts die Spannungsversorgung abgeschaltet werden. Zusätzlich kann der Verbraucher direkt am HmIP-USBSM per Taster ein- und ausgeschaltet werden.

HmIP-USBSM
Artikel-Nr.
156040
Bausatz-
beschreibung
und Preis:



www.elv.com

Infos zum Bausatz HmIP-USBSM



Schwierigkeitsgrad:
leicht



Ungefähre Bauzeit:
0,25 h



Besondere Werkzeuge:
Lötcolben



Löterfahrung:
ja



Programmierkenntnisse:
nein



Elektrische Fachkraft:
nein

Universell nutzbarer USB-Schalt- und Mess-Aktor

Mit dem Homematic IP Schalt-Mess-Aktor für USB lassen sich angeschlossene Geräte einfach in das Smart Home integrieren. Dabei kann die Spannungsversorgung ein- und ausgeschaltet werden und mittels USB versorgte Verbraucher wie Lampen können intelligent (zeit-/ergebnisgesteuert) angesteuert werden.

Bei Verwendung einer Smart Home Zentrale (CCU2/CCU3) ergeben sich erweiterte Einsatzmöglichkeiten wie die Überwachung und Signalisierung/Auswertung der anliegenden USB-Spannung, der Strom- und Leistungsaufnahme, aber auch das Festlegen von Kriterien, deren Über- oder Unterschreiten weitere Reaktionen auslösen soll. So können z. B. Lade-Prozess-Zustände von angeschlossenen USB-Geräten (Smartphone, Powerbank, kabellose Kopfhörer) erkannt und gemeldet werden. Ebenso lassen sich Energieverbrauchsdaten des angeschlossenen USB-Verbrauchers aufzeichnen und ggf. visualisieren.

Eine verbreitete Anwendung ist das Festlegen von Zeitschaltprogrammen. Der Schalt-Mess-Aktor für USB verfügt über ein internes Wochenprogramm, sodass er dort abgespeicherte Schaltzeiten auch dann abarbeitet, wenn die jeweilige Zentrale wegen einer Störung ausgefallen oder die Funkverbindung gestört ist.

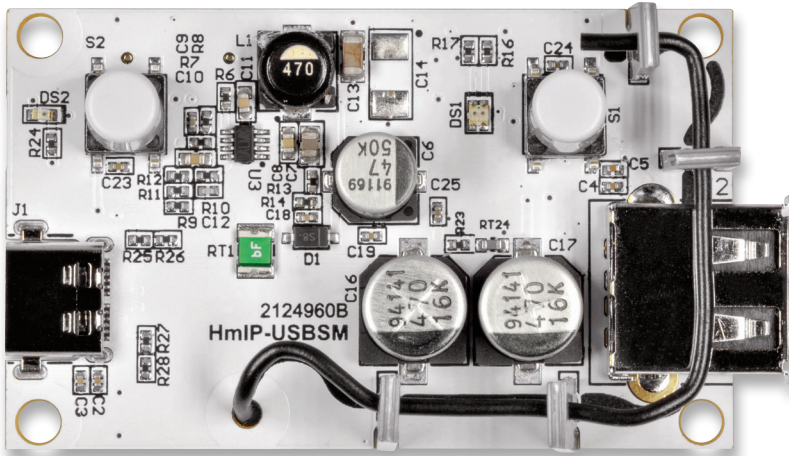


Bild 1: Funktions- und Bedienelemente des HmIP-USBSM

Der HmIP-USBSM verfügt am Eingang über eine USB-Typ-C-Buchse (Bild 1) und nutzt damit die in diesem Bereich neueste Verbindungstechnologie. Angeschlossen wird das Gerät mit einem passenden USB-Kabel an eine USB-Spannungsquelle. Hat man nur ein Kabel mit USB-Micro-B-Stecker zur Verfügung, kann man mit einem passenden Adapter [1] die Verbindung von USB-C-Stecker auf Micro-USB-B-Buchse ermöglichen. Zum Anschluss des zu betreibenden USB-Geräts stellt der HmIP-USBSM eine USB-A-Buchse bereit.

Über die Bedientaste des HmIP-USBSM ist der Aktor nicht nur manuell direkt vor Ort schaltbar. Der Tastendruck kann, nach Konfiguration über die Zentrale, auch zum gleichzeitigen Senden von Schaltbefehlen genutzt werden, um so weitere angelernte Aktoren per Funk anzusteuern.

Genaue Messung

Für die Ermittlung der Messwerte wird der INA226-Messchip von Texas Instruments in Verwendung mit einem Mess-Shunt eingesetzt. Der INA226 verfügt über eine digitale Datenschnittstelle (I²C), wodurch eine einfachere Implementierung in Mikrocontroller-Systeme möglich ist. Die Messwerte werden mit der Chip-internen Messauflösung von 16 Bit in separaten Datenregistern gespeichert und können so jederzeit direkt abgefragt werden. Unter „INA226 Strom- und Leistungssensor“ lesen Sie ausführliche Informationen zur Funktionsweise des INA226.

Messbereiche des HmIP-USBSM:

	Messbereich	Auflösung
Leistung	0–60 W	0,01 W
Strom	0–3 A	1 mA
Spannung	0–20 V	0,1 V

Schaltung

Die komplette Schaltung des HmIP-USBSM besteht aus einer Platine, in Bild 2 ist das Schaltbild dargestellt. (Um den Positionsangaben im Text zum Schaltbild folgen zu können, drehen Sie bitte zur Betrachtung des Schaltbilds das Heft um 90 Grad im Uhrzeigersinn.)

Spannungsversorgung

Zur Versorgung der Schaltung benötigen Sie grundsätzlich ein handelsübliches USB-Netzteil mit einer Ausgangsspannung von (mindestens) 5 Volt und für den Anschluss am HmIP-USBSM ein Kabel mit einem USB-Typ-C-Stecker.

Unten links in Bild 2 wird die komplette Spannungsversorgung der Schaltung gezeigt. Mit dem Step-down-Converter U3 und seinen zugehörigen Bauteilen C6 bis C13, C16 und C17, R6 bis R12 und der Spule L1 wird aus der von der USB-C-Buchse J1 kommenden USB-Spannung VBUS die Betriebsspannung von +3,3 V erzeugt. Über diese 3,3-V-Spannungsschiene

werden alle Komponenten der Schaltung versorgt. Der PTC-Widerstand RT1 dient im Falle eines Kurzschlussfehlers als reversible Sicherung und begrenzt den auftretenden Kurzschlussstrom, indem der Widerstandswert ansteigt. Ist der Kurzschluss behoben, nimmt der PTC seinen ursprünglichen Widerstandswert wieder an. Mit der Diode D1 wird die USB-Spannung VBUS gegenüber der Eingangsspannung des Schaltreglers im Falle eines Spannungseinbruchs entkoppelt.

Mikrocontroller

Die komplette Steuerung des HmIP-USBSM wird von dem Transceiver-Modul A1 übernommen, das rechts in Bild 2 zu sehen ist. Das Transceiver-Modul beinhaltet einen Mikrocontroller vom Typ Texas Instruments CC1310F128 und einen daran angeschlossenen HF-Transceiver, der für den Empfang und das Senden der Funkdaten genutzt wird. Weiterführende Informationen zu diesem Thema finden Sie unter [2] und [3].

Über die Schnittstelle TP23 wird der Controller im Werk mit dem Bootloader und der Applikationsfirmware versehen, dabei schützen die beiden Transildioden D2 und D3 den Programmieringang vor ESD-Entladungen. Über seine I²C-Schnittstelle (DI08/DI09) ist der Mikrocontroller mit dem EEPROM U4 und dem Strom- und Leistungssensor U2 verbunden.

Versorgt wird der Mikrocontroller über die vom Schaltregler erzeugten 3,3 V, zur zusätzlichen Stabilisierung befinden sich an dem Pin VCC die Kondensatoren C20 bis C22. Zur weiteren Peripherie des Controllers gehört auch die Duo-LED DS1 samt den zugehörigen Widerständen R16 und R17, die die verschiedenen Betriebszustände signalisiert, z. B. bei der Inbetriebnahme und bei der Anmeldung an die Zentrale oder das Senden an Verknüpfungspartner mit den Farben Rot, Grün und Orange.

Direkt neben der Duo-LED befindet sich die Systemtaste S1, die das manuelle Anlernen und einen Werksreset des Geräts ermöglicht. Mit der Taste S2 „Ausgang“ wird der USB-Ausgang J2 manuell ein- und ausgeschaltet. Entsprechend dem Ausgangszustand steuert der Mikrocontroller dann auch die Status-LED DS2 an, wobei der Widerstand R24 den LED-Strom begrenzt.

Wenn der Ausgang geschaltet wird, dann hat das zwei Auswirkungen. Zum einen wird die an der USB-C-Buchse anliegende Spannung für den USB-Ausgang freigeschaltet. Dazu steuert der Mikrocontroller über den Pin DI011 die Transistorstufe Q2 mit den beiden Widerständen R4 und R5 mit einem High-Signal an, wodurch der Transistor Q2 nach Masse hin leitend wird. Durch diese nun vorhandene Masseverbindung wird das anliegende Spannungspotential zwischen R2 und R3 an den beiden Gate-Anschlüssen der MOSFET-Schalter Q1A und Q1B herabgesetzt, was die Freigabe der MOSFET-Schalter bewirkt. Zum anderen werden die Datenleitungen D+ und D- von der USB-Eingangsbuchse J1 über den Multi-/Demultiplexer U1 auf die USB-Ausgangsbuchse J2 aufgeschaltet. Dazu steuert der Mikrocontroller über den Pin DI05 den Eingang S von U1 entsprechend an.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs überwacht der Mikrocontroller die am Schaltregler U3

RT24 und C19. Der temperaturabhängige Widerstand RT24 ist dabei so platziert, dass er sich unterhalb der MOSFET-Schalter, genauer gesagt auf der anderen Seite der Platine befindet. Durch die Erhöhung der Temperatur verringert sich der Widerstandswert und



somit auch die am Pin DI013 anliegende Spannung. Die beiden Kondensatoren C18 und C19 sorgen für eine Glättung der heruntergeteilten Spannungen und filtern somit eventuelle Störungen aus.

Strom- und Leistungssensor

Der schon eingangs erwähnte Strom- und Leistungssensor U2 ist mit seiner I²C-Schnittstelle (SDA/SCL) mit der entsprechenden Gegenstelle am Mikrocontroller A1 verbunden. An seinen Pins IN+ und IN- befindet sich der Strom-Mess-Shunt R1, über den der hindurchfließende Strom einen Spannungsabfall erzeugt, der so direkt gemessen wird. An Pin VBUS wird die anliegende USB-Spannung gemessen.

Multi-/Demultiplexer

Damit an der USB-Ausgangsbuchse J2 das Verhalten eines ab- oder angesteckten USB-Steckers nachempfunden wird, müssen neben der Versorgung, auch die Datenleitungen weg- oder hinzugeschaltet werden. Für diesen Zweck wird der Multi-/Demultiplexer TS3USB221E von Texas Instruments eingesetzt, der eine Umschaltung der ankommenden Datenleitungen D+ und D- von J1 realisiert.

Mit einem Low-Pegel am Pin EN wird die grundlegende Funktion zum Umschalten zwischen den Ausgängen 1D+, 1D- und 2D+, 2D- aktiviert. Über den dann anliegenden Spannungspegel an Pin S wird nun entschieden, mit welchen der beiden Ausgänge der Eingang D+ und D- verbunden wird. Ein Low-Pegel verbindet zum Ausgang 1, ein High-Pegel entsprechend zu Ausgang 2. Über die beiden Pull-up-Widerstände R21 und R22 wird sichergestellt, dass beim Systemstart ein definierter Pegel an den Eingängen EN und S anliegt. Danach übernimmt der Mikrocontroller die Steuerung.

EEPROM

Das ebenfalls über die I²C-Schnittstelle angeschlossene EEPROM U4 speichert die einprogrammierten Daten für die Verknüpfung mit angelernten Homematic IP

Komponenten, sodass die Daten (Profile) auch nach Wegfall der Versorgungsspannung erhalten bleiben. Zudem dient er als Zwischenspeicher für die über Funk übertragenen Daten bei einem Firmware-Update. Die Widerstände R18 und R19 kommen als Pull-up-Widerstände für den I²C-Bus zum Einsatz.

INA226 Strom- und Leistungssensor

Der Texas Instruments INA226 ist ein bidirektionaler Stromshunt- und Leistungsmonitor mit einer I²C-Schnittstelle zur einfachen Anbindung an Mikrocontroller. Der INA226 misst sowohl einen Shunt-Spannungsabfall als auch die Bus-Versorgungsspannung in dem eingesetzten System. Über einen programmierbaren Kalibrierwert erfolgt die Anpassung des eingesetzten Mess-Shunts zur Berechnung des Stromwerts. Zusätzlich können noch die Umwandlungszeiten und die Art der Mittelwertbildung verändert werden. Durch die interne Verarbeitung der sequenziell gemessenen Werte und Speicherung in eigene Datenregister ist das direkte Auslesen vom Shunt-Strom in Ampere, Busspannung in Volt und Leistung in Watt jederzeit möglich.

Gegenüber anderen Strom-Mess-Wandlern, bei denen die Shunt-Spannung über einen definierten Faktor verstärkt und dann meist einem Mikrocontroller zur Messung gegeben wird, hat die komplett interne Messverarbeitung des INA226 konkrete Vorteile.

Durch das Verstärken der Shunt-Spannung können sich bauteilbedingte Offset-Fehler oder Ähnliches einschleichen, welche sich durch große Verstärkungsfaktoren oftmals noch verschlimmern. Als Weiteres arbeitet der INA226 mit einer internen Messauflösung von 16 Bit, viele aktuelle Mikrocontroller besitzen nur eine Messauflösung von maximal 12 Bit.

Der INA226 kann Shunt-Spannungen in Bereich von -82,9175 mV bis +82,92 mV messen, während die messbare Bus-Spannung im Bereich von 0 V bis +36 V variieren darf.

Für die Versorgung des INA226 selbst genügt eine einzige Versorgungsquelle mit einer Spannung zwischen +2,7 V und +5,5 V, der typischerweise benötigte Versorgungsstrom liegt bei 330 µA.

In Bild 3 ist ein Applikationsbeispiel dargestellt. Hier ist auch zu erkennen, dass der INA226 sowohl mit einem High-Side-Shunt als auch mit einem Low-Side-Shunt genutzt werden kann.

Das Bild 4 zeigt den funktionalen Aufbau der internen Messschaltung. Der Analog-Digital-Konverter misst nacheinander die Shunt-Spannung und die Bus-Spannung. Die Messwerte gelangen in die beiden zugehörigen Datenregister. Aus dem Messwert der Shunt-Spannung und dem Shunt-Widerstand angepassten Kalibrierwert erfolgt mittels Multipli-

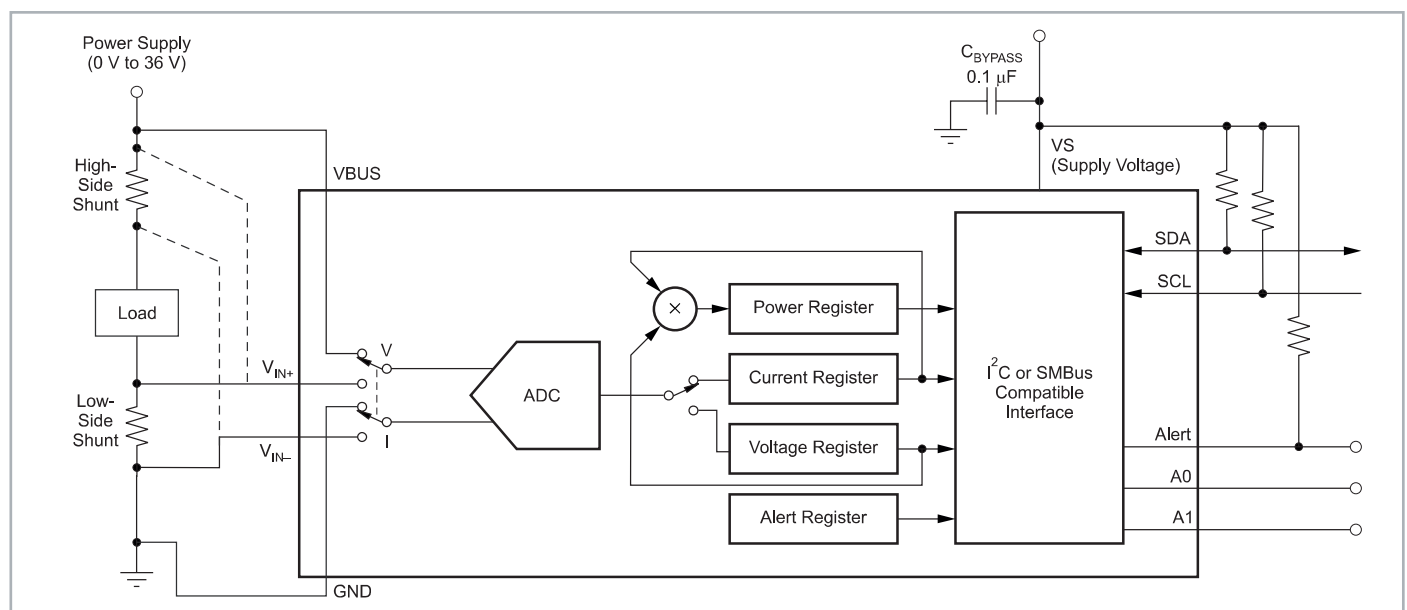


Bild 3: Anwendungsbeispiel INA226 (Quelle: Datenblatt Texas Instruments INA226)

kation die Berechnung des Shunt-Stroms, der dann wiederum in das entsprechende Datenregister gespeichert wird. Mit dem berechneten Shunt-Strom und der gemessenen Bus-Spannung kann nun, erneut durch Multiplikation, der momentane Leistungswert berechnet und in das Datenregister abgelegt werden. Ab diesem Zeitpunkt kann der aktuelle Datensatz dann per I²C ausgelesen werden.

Nachbau

Die Platine des HmIP-USBSM wird bereits mit bestückten SMD-Bauteilen geliefert. So beginnt der Nachbau des in Bild 5 abgebildeten Bausatzes auch mit einer Kontrolle auf ordnungsgemäße SMD-Bestückung und Lötfehler entsprechend der Platinfotos und Bestückungsdrucke (Bild 6) sowie der Stückliste.

Die noch anzulötenden Bauteile sind die USB-A-Buchse J1 und die Antenne des Transceiver-Moduls A1. Beginnen Sie mit der USB-A-Buchse J1, die an die vorgesehene Position eingesetzt wird und löten Sie anschließend die Pins auf der Platinenunterseite (siehe Bild 7 links) an. Die Antenne wird von der Platinenoberseite in das dafür vorgesehene Lötauge des Funkmoduls eingesetzt (siehe Bild 7) und von der Platinenunterseite her vorsichtig mit dem Lötauge des Funkmoduls verlötet.

Als Nächstes können Sie die Tastenstößel auf die Tasten S1 und S2 setzen und mit leichtem Druck fixieren. Anschließend pressen Sie die vier Antennenhalter von außen auf die Platine, bis sich die Rastnase einklemmt. Nach dem Einpressen der Antennenhalter werden diese, wie in Bild 8 gezeigt, mit einem Seitenschneider an den eingearbeiteten Kerben gekürzt. Zum Abschluss fädeln Sie nun die Antenne durch die verbliebene Öffnung der Antennenhalter. Orientieren Sie sich dabei an der Darstellung auf der Platine, an Bild 1 und am Aufmacherfoto dieses Beitrags.

Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme des HmIP-USBSM gestaltet sich recht einfach: Schließen Sie ein USB-Netzteil mit

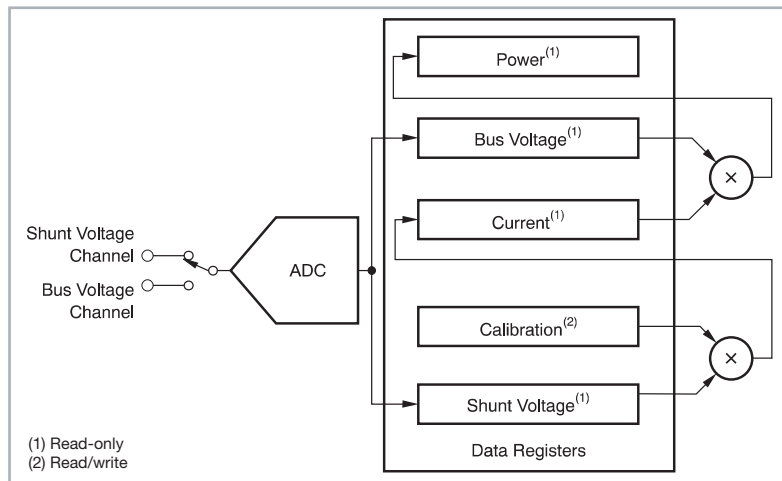


Bild 4: Funktions-Block-Diagramm INA226 (Quelle: Datenblatt Texas Instruments INA226)

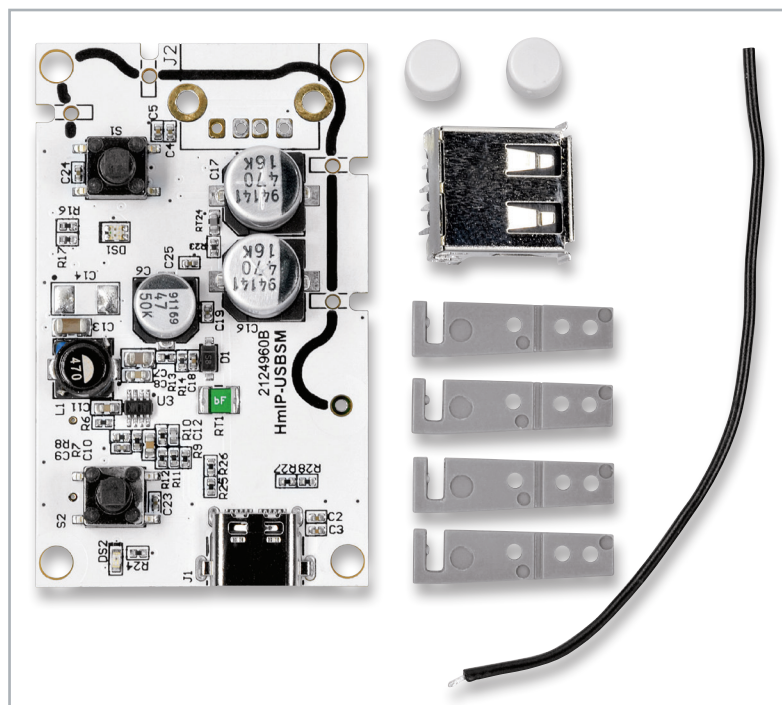


Bild 5: Lieferumfang des HmIP-USBSM

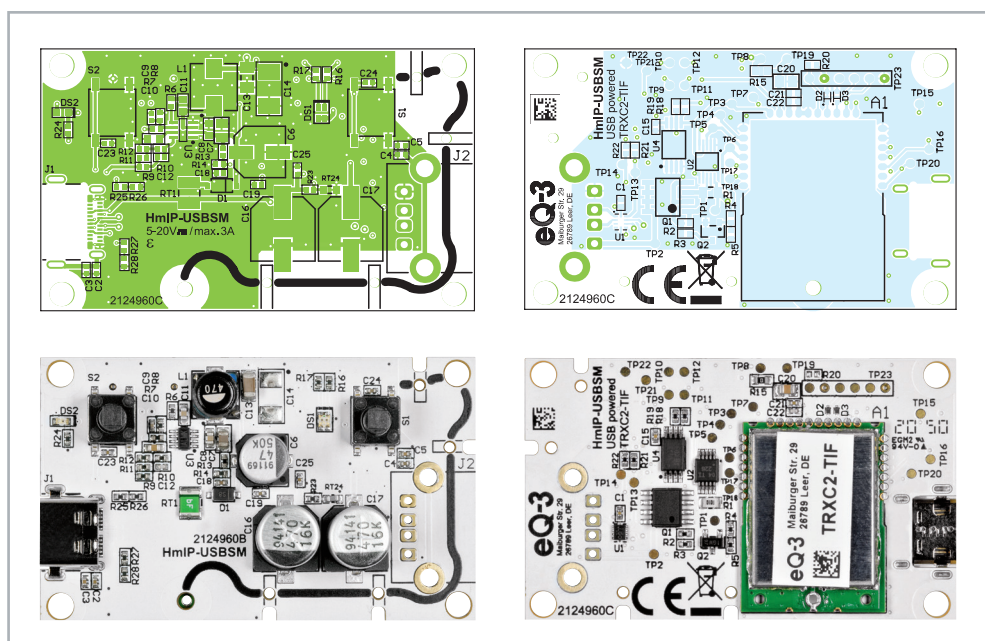


Bild 6: Platinfotos und Bestückungspläne von der Bestückungsseite (links) und von der Lötseite (rechts)

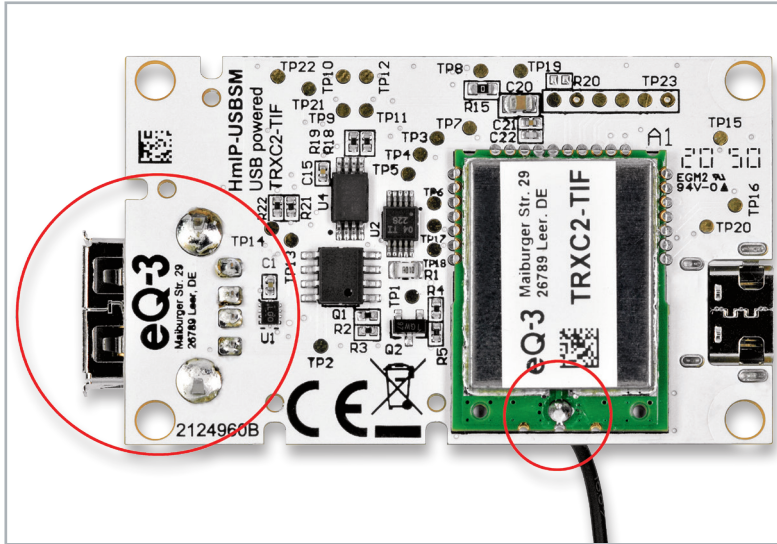


Bild 7: Bestückte USB-A-Buchse (links) und verlötete Antenne am Transceiver-Modul (rechts)

einer Ausgangsspannung von 5 V bis 20 V an die USB-Typ-C-Buchse an. Anhand der blinkenden Duo-Color-LED ist danach zu erkennen, dass das Transceiver-Modul angefangen hat zu arbeiten.

Anlernen und Konfiguration

Um das Gerät an die Smart Home Zentrale CCU2/CCU3 anzulernen, ist zuerst der entsprechende Anlernmodus zu starten. In [Bild 9](#) ist der relevante Teilausschnitt aus dem CCUx-Dialog zu sehen. Danach sollte ein kurzer Tastendruck der Systemtaste S1 am Aktor vorgenommen werden, falls dieser bereits länger als drei Minuten an seiner Versorgungsspannung angeschlossen ist. Nun meldet sich das Gerät mit einer Anfrage zum Verbinden bei der Zentrale.

Soll an dem Aktor ein Werks-Reset vorgenommen werden, ist die Systemtaste S1 für mindestens vier Sekunden gedrückt zu halten, bis die danebenliegende Duo-LED DS1 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.

Wenn der HmIP-USBSM an eine CCUx angemeldet ist, befindet sich das Gerät zunächst im Posteingang ([Bild 10](#)). Hier sind die grundlegenden Konfigurationen wie die Vergabe eines Namens oder die Raumzuordnung vorzunehmen, und man kann einen ersten Verbindungstest durchführen.

In der Werkseinstellung besteht zwischen dem Eingang S2 und dem Schaltausgang bereits eine direkte Verknüpfung, dies ist unabhängig davon, ob der HmIP-USBSM an eine Smart Home Zentrale angelernt ist oder nicht. Um aber weitere Geräte mit der Taste zu verknüpfen, muss diese an eine Smart Home Zentrale angelernt sein. Dann lassen sich auch zeit- bzw. ereignisgesteuerte Schalterprogramme über die Smart Home Zentrale CCU2/CCU3 konfigurieren.

Die Ausschnitte der Screenshots in [Bild 11](#) bis [Bild 16](#) zeigen die Konfigurationsmöglichkeiten des HmIP-USBSM in Verbindung mit einer Smart Home Zentrale CCUx.

Kanal 0 ist für die geräteübergreifenden Parameter zuständig. Eine Übersicht der dort vorhandenen Einstellmöglichkeiten ist in [Bild 11](#) zu sehen. Es lassen sich z. B. 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 haben. Mit einem Klick auf „DST konfigurieren“ lassen sich Details zur Sommerzeit konfigurieren oder diese Details auch wieder verbergen.

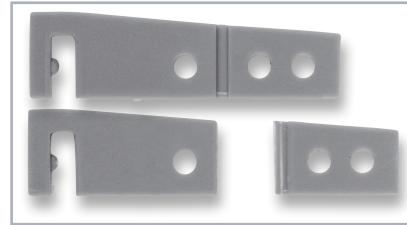


Bild 8: So sind die Antennenhalter zu kürzen.

Widerstände:

0 Ω /SMD/0402	R10
0 Ω /SMD/0603	R15
0,010 Ω /1 %/0,5 W/SMD/0805	R1
22 Ω /SMD/0402	R6
220 Ω /SMD/0402	R24
390 Ω /SMD/0402	R17
1,2 k Ω /SMD/0402	R26, R28
1,5 k Ω /SMD/0402	R16
1,8 k Ω /SMD/0402	R18, R19
3,9 k Ω /SMD/0402	R25, R27
10 k Ω /SMD/0402	R3, R4, R21–R23
15 k Ω /SMD/0402	R14
68 k Ω /SMD/0402	R12
82 k Ω /SMD/0402	R8
100 k Ω /SMD/0402	R2, R5, R7, R13
220 k Ω /SMD/0402	R9, R11
PTC/0,2 A/30 V/SMD/1210	RT1
NTC/10 k Ω /SMD/0603	RT24

Kondensatoren:

22 pF/50 V/SMD/0402	C22
56 pF/50 V/SMD/0402	C12
1 nF/50 V/SMD/0402	C9
10 nF/50 V/SMD/0402	C3, C5, C18
100 nF/16 V/SMD/0402	C1, C2, C4, C15, C19, C21, C23–C25
100 nF/50 V/SMD/0603	C8, C10, C11
4,7 μ F/50 V/SMD/0805	C7
10 μ F/16 V/SMD/0805	C20
22 μ F/16 V/SMD/1206	C13
47 μ F/50 V/SMD	C6
470 μ F/16 V/SMD	C16, C17

Halbleiter:

TS3USB221E/SMD	U1
INA226/SMD	U2
MP4420H/SMD	U3
M24M01-DF DW 6 T G/TSSOP-8	U4
DMP4025LSD/ SMD	Q1
BC847C/SMD	Q2
BAT43W/SMD	D1
PESD3V3S1UB/SMD	D2, D3
Duo-LED/rot/grün/SMD	DS1
LED/grün/SMD/0603	DS2

Sonstiges:

TRXC2-TIF eQ-3	A1
Speicherdrossel, SMD, 47 μ H/590 mA	L1
Mini-Drucktaster, 1x ein, SMD	S1, S2
Tastkappendeckel	S1, S2
USB-Buchse, Typ C, SMD	J1
USB-Buchse, Typ A, liegend, THT	J2
Antennenhalter für Platinen	ANTENNA 1–4

Bild 9: Über den Anlernmodus der WebUI wird der Aktor an die CCUx angelernt.

Homematic	Homematic Gerät direkt anlernen Um ein Homematic Gerät an die CCU anzulernen, klicken Sie auf den Button "HM Gerät anlernen". Der Anlernmodus der CCU ist dann für 60 Sekunden aktiv. Aktivieren Sie innerhalb dieser Zeit den Anlernmodus des Homematic Gerätes, das angelernt werden soll.	Homematic Gerät mit Seriennummer anlernen Um ein Homematic Gerät über die Seriennummer anzulernen, geben Sie die Seriennummer des Gerätes ein und klicken Sie auf "HM Gerät anlernen". Achtung! Diese Funktion steht nicht für alle Homematic Geräte zur Verfügung.
	Anlernmodus nicht aktiv HM Gerät anlernen	Seriennummer HM Gerät anlernen
Homematic IP	Homematic IP Gerät mit Internetzugang anlernen Homematic IP Geräte können auch über die CCU angelernt werden. Klicken Sie auf den Button "HmIP Gerät anlernen". Der Anlernmodus der CCU 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 CCU 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 SGTIN Anlernmodus nicht aktiv HmIP Gerät anlernen (lokal)

Typenbezeichnung	Bild	Bezeichnung	Seriennummer	Interface/Kategorie	Übertragungsmodus	Name
HmIP-USBSM		Homematic IP Schalt-Mess-Aktor für USB	002D800000013	HmIP-RF	Gesichert	HmIP-USBSM002D800000013
	Ch. 1	Homematic IP Schalt-Mess-Aktor für USB	002D800000013:1	Sender	Gesichert	HmIP-USBSM002D800000013:1
	Ch. 2	Homematic IP Schalt-Mess-Aktor für USB	002D800000013:2		Gesichert	HmIP-USBSM002D800000013:2
	Ch. 3	Homematic IP Schalt-Mess-Aktor für USB	002D800000013:3	Empfänger	Gesichert	HmIP-USBSM002D800000013:3
	Ch. 4	Homematic IP Schalt-Mess-Aktor für USB	002D800000013:4	Empfänger	Gesichert	HmIP-USBSM002D800000013:4
	Ch. 5	Homematic IP Schalt-Mess-Aktor für USB	002D800000013:5	Empfänger	Gesichert	HmIP-USBSM002D800000013:5
	Ch. 6	Homematic IP Schalt-Mess-Aktor für USB	002D800000013:6		Gesichert	HmIP-USBSM002D800000013:6
	Ch. 7	Homematic IP Schalt-Mess-Aktor für USB	002D800000013:7	Sender	Gesichert	HmIP-USBSM002D800000013:7
	Ch. 8	Homematic IP Schalt-Mess-Aktor für USB	002D800000013:8		Gesichert	HmIP-USBSM002D800000013:8

Bild 10: So erscheint der HmIP-USBSM mit seinen Kanälen zunächst im Posteingang.

HmIP-USBSM 002D800000013:0	Ch.: 0	Zyklische Statusmeldung	☒ 
		Anzahl der auszulassenden Statusmeldungen	1 (0 - 255)
		Anzahl der auszulassenden, unveränderten Statusmeldungen	20 (0 - 255)
		Reset per Gerätetaste sperren	☐ 
		Routing aktiv	☒ 
		Wohnort - Längengrad	13.4 (-180.0 - 180.0)
		Wohnort - Breitengrad	52.5 (-90.0 - 90.0)
		Automatisches Umstellen von Sommer- auf Winterzeit	☒ DST konfigurieren
Beginn der Sommerzeit			
Wochentag	Sonntag		
Monat	3		
Woche	letzte Woche		
Uhrzeit	02 : 00		
Ende der Sommerzeit			
Wochentag	Sonntag		
Monat	10		
Woche	letzte Woche		
Uhrzeit	03 : 00		
UTC Offset	60 min (-720 - 720)		
UTC DST Offset	120 min (-720 - 720)		

Bild 11: Das Konfigurationsfenster für die geräteübergreifenden Parameter im Kanal 0

In Kanal 1 (Bild 12) ist das Verhalten bzw. die Auswertung des Tastenkanals für die Taste S2 definierbar. Es folgen die Kanäle 2 bis 5. Kanal 2 ist dem realen Aktor, somit also dem Ausgang J2, zugeordnet. Hier lässt sich die Verzögerung einer Änderungsmeldung einstellen und die Anzeige des Ausgangszustands über die Status-LED deaktivieren.

Die Kanäle 3 bis 5 spiegeln die dem Kanal 2 zugeordneten virtuellen Kanäle wider. Da diese drei virtuellen Kanäle allesamt über die gleichen Konfigurationsparameter verfügen, ist in Bild 13 nur der erste virtuelle Kanal dargestellt.

Wie zuvor erwähnt, besteht in der Werkseinstellung bereits eine direkte Verknüpfung zwischen dem Taster S2 und dem Aktor. Genauer gesagt besteht die Verbindung zwischen dem Tasterkanal (Kanal 1) und dem ersten virtuellen Aktorkanal.

An dem Tasterkanal können aber auch weitere Aktoren angelernt werden, die daraufhin zusammen bei Betätigung der Taste mit dem HmIP-USBSM geschaltet werden. Auch der umgekehrte Fall ist denkbar. Die virtuellen Kanäle 3 bis 5 können mit Homematic IP Sendern verknüpft werden, wobei dann die in der Konfiguration eingestellte Verknüpfungsregel angewendet wird. Des Weiteren kann in der Konfiguration der virtuellen Kanäle das Verhalten des Kanals bei Spannungszufuhr eingestellt werden.

Wird Kanal 3 für eine weitere Verknüpfung verwendet, ist darauf zu achten, dass bei einer Änderung des Schaltverhaltens, z. B. der Einschaltdauer, auch die interne Verknüpfung mit davon betroffen ist!

Im Messwertkanal 6 sind alle Funktionen zusammengefasst, die sich aus der Energieverbrauchserfas-

sung ergeben, Bild 14 zeigt die Darstellung in der WebUI. Hier lassen sich zunächst die Verzögerung einer Änderungsmeldung, ein Zufallsanteil der Meldung und ein Mindestsendeabstand einstellen.

Eine wichtige Funktion im Messwertkanal ist die Mittelwertbildung. Der Mittelwert wird für die weitere Verarbeitung im Messwertkanal und auch in den Sensorkanälen verwendet. Der Mittelwert kann z. B. als Filter bei schwankender Leistungsaufnahme des angeschlossenen Verbrauchers dienen oder auch eine kurze Verzögerung erzeugen. Schließlich kann man hier den Wert festlegen, der ein Senden des Messwertes auslöst, um dem sich die Leistung bzw. der Energieverbrauch seit der letzten Sendung geändert haben muss.

Achtung: Kleine Werte führen zu häufigen Sendungen, wodurch andere Funkübertragungen gestört werden können. Bei Erreichen der gesetzlich geregelten Begrenzung der Sendezeit (Duty Cycle) hört der Aktor für bis zu eine Stunde auf zu senden.

Im Sensorkanal 7 (Bild 15) werden Bedingungen und Schwellwerte zum Senden des sogenannten Entscheidungswertes eingestellt. Diese begegnen uns auch immer wieder, wenn es um Verknüpfungen und Programme geht. Dies ist eine allein für die interne Firmware des Aktors entscheidende Angabe, die nur im Expertenmodus beeinflussbar ist.

Mit dem Setzen von zwei Häkchen kann eingestellt werden, ob bei Überschreiten der oberen Grenze, bei Unterschreiten der unteren Grenze oder in beiden Fällen bedingte Schaltbefehle versendet werden sollen. Welche Entscheidungswerte im jeweiligen Fall versendet werden, ist wiederum mit den zwei Eingabefeldern im Bereich von 0 bis 255 konfigurierbar. In den Direktverknüpfungen mit den geschalteten Aktoren sind entsprechend passende Bedingungswerte einzutragen, damit die gewünschten Aktionen ausgeführt werden.

Mit dem Parameter „Entscheidungswert zyklisch senden“ wird darüber entschieden, ob die aktivierten Schaltbefehle bei Über- oder Unterschreitung der Grenzwerte zyklisch ausgesendet werden sollen, solange

HmIP-USBSM 002D8000000013:1	Ch.: 1	Doppelklick-Zeit (Tastensperre)	0.0 s (0.0 - 25.5)
Taster		Mindestdauer für langen Tastendruck	0.4 s (0.0 - 25.5)
		Timeout für langen Tastendruck	2 Minuten

Bild 12: Die Konfigurationsmöglichkeiten des Tastenkanals

HmIP-USBSM 002D8000000013:2	Ch.: 2	Eventverzögerung	3 Sekunden
Statusmitteilung Schaltausgang		Zufallsanteil	1 Sekunde
		Geräte-LED deaktivieren	☐
HmIP-USBSM 002D8000000013:3	Ch.: 3	Verknüpfungsregel	OR (ein, wenn mindestens ein Wert ein) Hilfe
Schaltaktor		Aktion bei Spannungszufuhr	Schaltzustand: Aus

Bild 13: Die Konfigurationseigenschaften des realen Aktorkanals und des ersten zugehörigen virtuellen Kanals

HmIP-USBSM 002D8000000013:6	Ch.: 6	Verbrauchs- und Leistungsmessung	
Statusmeldung Messwertkanal		Eventverzögerung	3 Sekunden
		Zufallsanteil	1 Sekunde
		Mindestsendeabstand	30 Sekunden
		Mittelwertbildung über	5 (1 - 16)
		Ein Wert wird gesendet, wenn sich seit der letzten Sendung	
		die Leistung um	Wert eingeben 10.0 W (0.0 - 60.0)
		der Energieverbrauch um	Wert eingeben 100.0 Wh (0.0 - 6553.5)
		geändert hat.	

Bild 14: Der Messwertkanal

HmIP-USBSM 002D8000000013:7 Konfiguration Entscheidungswert	Ch.: 7	Bei Unterschreitung des unteren Grenzwertes Entscheidungswert senden, wenn vorher der obere Grenzwert überschritten wurde.	☐ ?
		Entscheidungswert zyklisch senden	☐
		Bei Überschreitung des oberen Grenzwertes Entscheidungswert senden, wenn vorher der untere Grenzwert unterschritten wurde.	☐ ?
		Entscheidungswert zyklisch senden	☐
		Gesendeter Entscheidungswert, wenn unterer Grenzwert unterschritten	0 (0 - 255) ?
		Gesendeter Entscheidungswert, wenn oberer Grenzwert überschritten	200 (0 - 255) ?
		Unterer Grenzwert	10.0 W (0.0 - 60.0)
		Oberer Grenzwert	20.0 W (0.0 - 60.0)
		Eventverzögerung	3 Sekunden
		Zufallsanteil	1 Sekunde

Bild 15: Der Sensorkanal

HmIP-USBSM 002D8000000013:8 Wochenprogramm	Ch.: 8	Schaltzeitpunkt Nr.: 01	
		Bedingung	1: Feste Uhrzeit ?
		Uhrzeit	00:00
		Schaltzustand	Aus
		Wochentag	Mo ☒ Di ☒ Mi ☒ Do ☒ Fr ☒ Sa ☒ So ☒
		Zielkanäle	3 4 5 ☒ ☐ ☐
		Zielkanäle wählen	1. Virt Alle Keine
		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 16: Einstellmöglichkeiten des Wochenprogramm-Kanals

die jeweilige Bedingung erfüllt ist, oder ob nur einmalig beim Passieren der Grenzen gesendet werden soll. Diese beiden Haken sollten nur mit großem Bedacht gesetzt werden, da dies während der zyklischen Sendungen zu stark erhöhtem Funkverkehr und somit auch zu einer deutlichen Erhöhung des Duty Cycle-Verbrauchs führt.

Damit der Duty Cycle nicht zu stark durch Direktverknüpfungen verbraucht wird, sollte man möglichst große Hysteresen mittels der oberen und unteren Grenzwerte einstellen und das Schalten größerer Aktorgruppen besser über Programme in der Zentrale erfolgen lassen.

Die beiden letzten Parameter Eventverzögerung und Zufallsanteil ermöglichen ein verzögertes Senden der bedingten Schaltbefehle.

Den Abschluss der Kanalliste bildet der Wochenprogramm-Kanal mit der Kanalnummer 8. Hier können für verschiedene Wochentage Schaltzeitpunkte zu festen Uhrzeiten oder Astrozeiten sowie deren Kombination (siehe Bild 16) und die dann auszuführende Aktion konfiguriert werden.

Mithilfe der Astrozeiten ist es möglich, eine sich nach Jahreszeit und Sonnenstand ändernde, gleitende Schaltzeit zu realisieren.

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 ELVshop zu finden.

ELV



Weitere Infos:

- [1] Joy-IT USB 3.1 Adapter, USB-C-Stecker auf Micro-USB-B-Buchse, K-1483, Schwarz: Artikel-Nr. 251051
- [2] Texas Instruments CC1310F128
<https://www.ti.com/product/CC1310>
- [3] Elektronikwissen: CC1310 – HF-Transceiver und MCU, ELVjournal 6/2018, Artikel-Nr. 250571

Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	HmIP-USBSM
Versorgungsspannung:	5–20 V _{DC}
Stromaufnahme:	3 A max.
Leistungsaufnahme Ruhebetrieb:	0,12 W
Maximale Schaltleistung:	60 W
Lastart:	Ohmsche Last
Betriebsart:	S1
Verschmutzungsgrad:	2
Funk-Frequenzband:	868,0–868,6 MHz 869,4–869,65 MHz
Maximale Funk-Sendeleistung:	10 dBm
Empfängerkategorie:	SRD category 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	> 200 m
Duty Cycle:	< 1 % pro h / < 10 % pro h
Leitungslängen an J1 und J2:	300 cm max.
Schutzklasse:	III
Umgebungstemperatur:	5 bis 35 °C
Abmessungen (B x H x T):	61 x 18 x 36 mm
Gewicht:	21 g

Hinweis zu den vorbestückten Bausatz-Leiterplatten

Sehr geehrter Kunde,

das Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (ElektroG) verbietet (abgesehen von wenigen Ausnahmen) seit dem 1. Juli 2006 u. a. die Verwendung von Blei und bleihaltigen Stoffen mit mehr als 0,1 Gewichtsprozent Blei in der Elektro- und Elektronikproduktion.

Die ELV Produktion wurde daher auf bleifreie Lötzinn-Legierungen umgestellt und sämtliche vorbestückte Leiterplatten sind bleifrei verlötet.

Bleihaltige Lote dürfen im Privatbereich zwar weiterhin verwendet werden, jedoch kann das Mischen von bleifreien- und bleihaltigen Loten auf einer Leiterplatte zu Problemen führen, wenn diese im direkten Kontakt zueinander stehen. Der Schmelzpunkt an der Übergangsstelle kann sich verringern, wenn niedrig schmelzende Metalle wie Blei oder Wismut mit bleifreiem Lot vermischt werden. Das unterschiedliche Erstarren kann zum Abheben von Leiterbahnen (Lift-off-Effekt) führen. Des Weiteren kann der Schmelzpunkt dann an der Übergangsstelle unterhalb des Schmelzpunktes von verbleitem Lötzinn liegen. Insbesondere beim Verlöten von Leistungsbauelementen mit hoher Temperatur ist dies zu beachten.

Wir empfehlen daher beim Aufbau von Bausätzen den Einsatz von bleifreien Loten.

ELV

Entsorgungshinweis

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!

Elektronische Geräte sind entsprechend der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu entsorgen!

