



homematic IP



Kleiner Tür-Wächter

Homematic IP Türschlosssensor HmIP-DLS

Nicht für alle Türen im Smart Home ist zwingend ein Türschlossantrieb erforderlich. Gerade für Hintertüren oder die Tür zur Werkstatt möchte man aber gerne den Türstatus erfahren. Habe ich die Tür zum Garten abends auch wirklich verschlossen? Versucht jemand, das Schloss zu manipulieren? Mit dem kleinen batteriebetriebenen Bausatz Homematic IP Türschlosssensor HmIP-DLS ist eine einfache Schlossüberwachung möglich, und das ohne bauliche Veränderungen. Er ist mit den gängigsten Schlüsseln und Standard-Schließzylindern kompatibel. Der verwendete Schlüssel muss nicht verändert werden, kann also spurlos eingesetzt bzw. wieder herausgenommen werden.

Mit einem Klick
direkt zum Bausatz



HmIP-DLS
Artikel-Nr.
155471
Bausatz-
beschreibung
und Preis:



www.elv.com



Infos zum Bausatz HmIP-DLS



Schwierigkeitsgrad:
mittel



Ungefähre Bauzeit:
0,25 h



Besondere Werkzeuge:
Lötstation, Schraubendreher T8, Seitenschneider, Abisolierzange



Löterfahrung:
ja



Programmierkenntnisse:
nein



Elektrische Fachkraft:
nein

Allgemeines

Der Homematic IP Türschlosssensor HmIP-DLS erkennt zuverlässig, ob das Schloss einer Tür entriegelt oder verriegelt ist. Der Türschlosssensor ist universell einsetzbar und kompatibel mit den gängigsten Schlüsseln und Standard-Schließzylindern – allerdings müssen es Schließzylinder mit Not- und Gefahrenfunktion sein. Er wird einfach von innen auf den vorhandenen Schlüssel montiert und erkennt durch die Ent- bzw. Verriegelungsgestik den Status des Schlosses.

Dank des Batteriebetriebs und der Funkkommunikation gestaltet sich die Montage denkbar einfach – ohne Umbaumaßnahmen der Tür, des Schließzylinders oder des Schlüssels, damit ist der Türschlosssensor auch für Mietwohnungen geeignet. Durch die interne Lageerkennung des Geräts wird man bei Manipulation des Türschlossantriebs sofort über die Homematic IP App oder die Smart Home Zentrale CCU3 informiert.

Sensorik

SQ-SEN-200

Der SQ-SEN-200-Sensor (Bild 1) wirkt wie ein normalerweise geschlossener Schalter, der beim Kippen oder Vibrieren zwischen dem geöffneten und dem geschlossenen Zustand wechselt. Im Gegensatz zu anderen



Rolling-Ball-Sensoren ist der SQ-SEN-200-Sensor ein omnidirektionaler Bewegungssensor. Er funktioniert unabhängig davon, wie er montiert oder ausgerichtet ist. In der Schaltungsbeschreibung wird der Sensor ausführlich erklärt.

BMA253

Der BMA253 von Bosch Sensortec ist ein linearer Beschleunigungssensor, der in 3 Achsen (X-, Y- und Z-Achse) gleichzeitig misst und damit lineare Bewegungsänderungen im Raum erkennen kann. Bild 2 illustriert dies. Beim Homematic IP Türschlosssensor kommt der BMA253 nicht als alleiniger Sensor zum Einsatz, weil dieser mit seiner Ruhestromaufnahme (in einem für diesen Zweck brauchbaren Betriebsmodus) die Batterielebensdauer zu sehr schmälern würde. Zudem erfasst solch ein Sensor auch immer die kontinuierliche Erdbeschleunigung ($1\text{ g} = 9,81\text{ m/s}^2$),

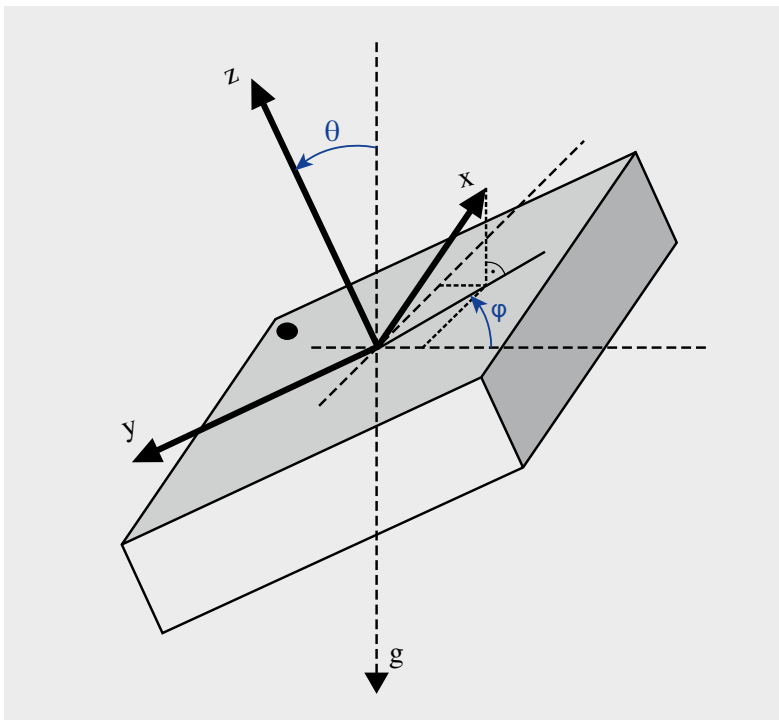


Bild 2: Die Lageerkennung des Sensors erfolgt durch die Erfassung der Erdbeschleunigung, die in Z-Richtung wirkt.

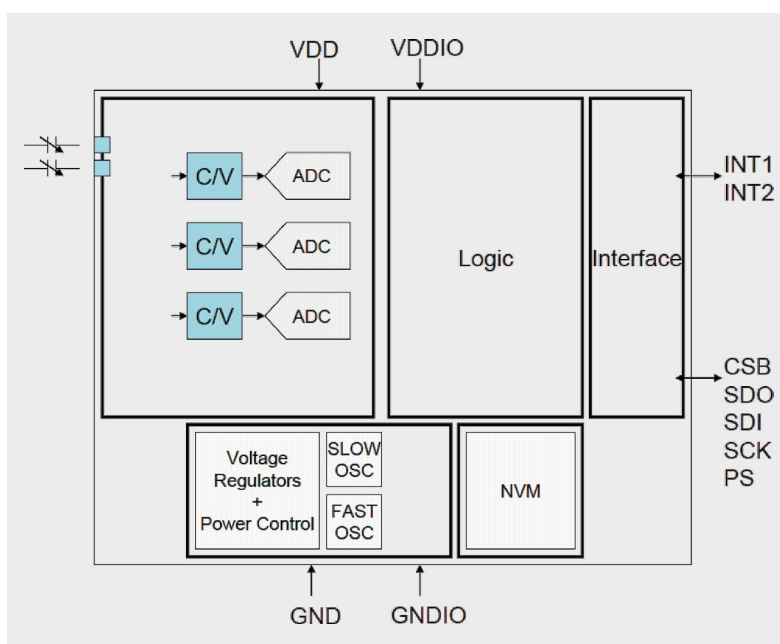


Bild 3: Das Blockschaltbild des Beschleunigungssensors BMA253. Bild: Bosch Sensortec

Bild 1:
Sensor SQ-SEN-200
(Quelle:
Datenblatt)



die in Z-Richtung wirkt, solange der Sensor plan zur Erdoberfläche ausgerichtet ist. Dadurch kann neben Bewegung, Stoß, Vibration und Fall auch die Neigung gemessen werden. Aufgebaut ist der BMA253 in MEMS-Technik (Micro-Electro-Mechanical Systems). Damit bezeichnet man Chips, die zusätzlich zur elektronischen Logik noch winzige mechanische Elemente enthalten – z. B. Federn aus Silizium, die nur einen tausendstel Millimeter dick sind. Diese Federn bewegen sich bei Beschleunigung und rufen eine kapazitive Änderung hervor. Die im Chip integrierte Elektronik erfasst diese Änderungen in der X-, Y- und Z-Achse und stellt sie in Speicherregistern als digitale Messwerte zum Auslesen zur Verfügung. Der Sensor arbeitet im Versorgungsspannungsbereich von 1,2 V bis 3,6 V – ideal für Batterieversorgung – und nimmt im Bereitschaftsmodus (low-power mode) gerade einmal einen Strom von $6,5\text{ }\mu\text{A}$ auf. Er ist sehr empfindlich, so beträgt die Empfindlichkeit im $\pm 2\text{-g}$ -Bereich 1024 LSB/g . Die Auflösung ist ebenfalls hoch mit $0,98\text{ mg}$ im $\pm 2\text{-g}$ -Bereich. Über zwei Interrupt-Pins kann der Chip je nach Programmierung sechs verschiedene Interrupt-Arten ausgeben und so an die jeweilige Aufgabe angepasst werden. Zusätzlich enthält der Chip noch einen Temperatursensor, diesen nutzen wir beim HmIP-DLS nicht. Bild 3 zeigt das Blockschaltbild des Sensors.

Schaltung

Die Schaltung des Geräts (Bild 4) ist sehr übersichtlich, sie besteht aus den Teilen Spannungsversorgung, Transceiver-Modul A1, Speicher, dem Beschleunigungssensor und dem separaten Vibrationssensor.

Unten links im Schaltbild finden wir die Spannungsversorgung, bestehend aus einer CR2032-Knopfzelle und dem Kurzschluss-Schutz mit dem PTC RT1. Dieser erhöht im Kurzschlussfall stark seinen Widerstand und vermeidet so eine Überlastung der Batterien durch Kurzschluss. Der Vorteil gegenüber einer Schmelzsicherung: Ist die Kurzschlussursache beseitigt, kühlt der PTC ab und wird wieder niederohmig – die Sicherung ist also reversibel.

Dem Systemtaster S2 wird mit C8 ein Abblockkondensator zur Seite gestellt. Die Kondensatoren C10 bis C12 dienen der Stabilisierung und Filterung der Versorgungsspannung. Das Kernstück der Schaltung ist das Transceiver-Modul A1 mit integriertem Mikrocontroller von Texas Instruments vom Typ CC1310F128. Er ist über den I2C-Bus mit dem EEPROM U2 verbunden, der Parameterdaten speichert und als Zwischenspeicher bei einem Firmware-Update dient. Die Widerstände R10 und R11 kommen hier als Pull-up-Widerstände der Busleitungen zum Einsatz.



Zur Peripherie des Controllers gehört auch die Duo-LED DS1 samt zugehörigen Widerständen R8 und R9, die verschiedene Betriebszustände, z. B. bei der Inbetriebnahme und bei der Anmeldung an die Zentrale oder das Senden an Verknüpfungspartner mit den Farben Rot, Grün und Orange signalisiert.

Eine Hauptkomponente der Schaltung ist der Beschleunigungssensor U1. Er dient zur Lageerkennung des Geräts und sorgt so für die eigentliche Erkennung der Schüsseldrehbewegung.

Für die eigentliche Vibrationsdetektion im Vorfeld ist hingegen der Sensor S1 verantwortlich. Die Widerstände R1 und R4 begrenzen die Stromaufnahme des Sensors, der in geschlossener Stellung nach einer Vibration des Geräts verharrt.

Der Kondensator C4 entkoppelt das Wechsellsignal des Sensors von den Gleichstromanteilen, sodass nur die eigentliche Signaländerung übertragen wird. Mithilfe der Diode D2 werden negative Spannungsspitzen zwischen dem Kondensator C4 und der Diode D1 abgeleitet. Dieser Vorgang sorgt auch dafür, dass der Kondensator C4 nicht in den Sättigungszustand gelangt, wodurch spätere Signaländerungen nicht mehr detektiert werden können. Die Diode D1 stellt sicher, dass sich der Kondensator C5 nicht über den Signalpad entladen kann.

Der Feldeffekttransistor Q1 schaltet bei einer hinreichenden Anzahl von Signaländerungen und einer dadurch resultierenden Aufladung des Kondensators C5 durch und zieht den Mikrocontroller-Eingang auf Massenpotential. Dieser Eingang erhält mit dem Widerstand R2 einen externen hochohmigen Pull-up-Widerstand. Über die Widerstandsreihenschaltung R5 bis R7 wird der Kondensator C5 nach einer Aufladung durch Detektion von Vibrationen langsam entladen.

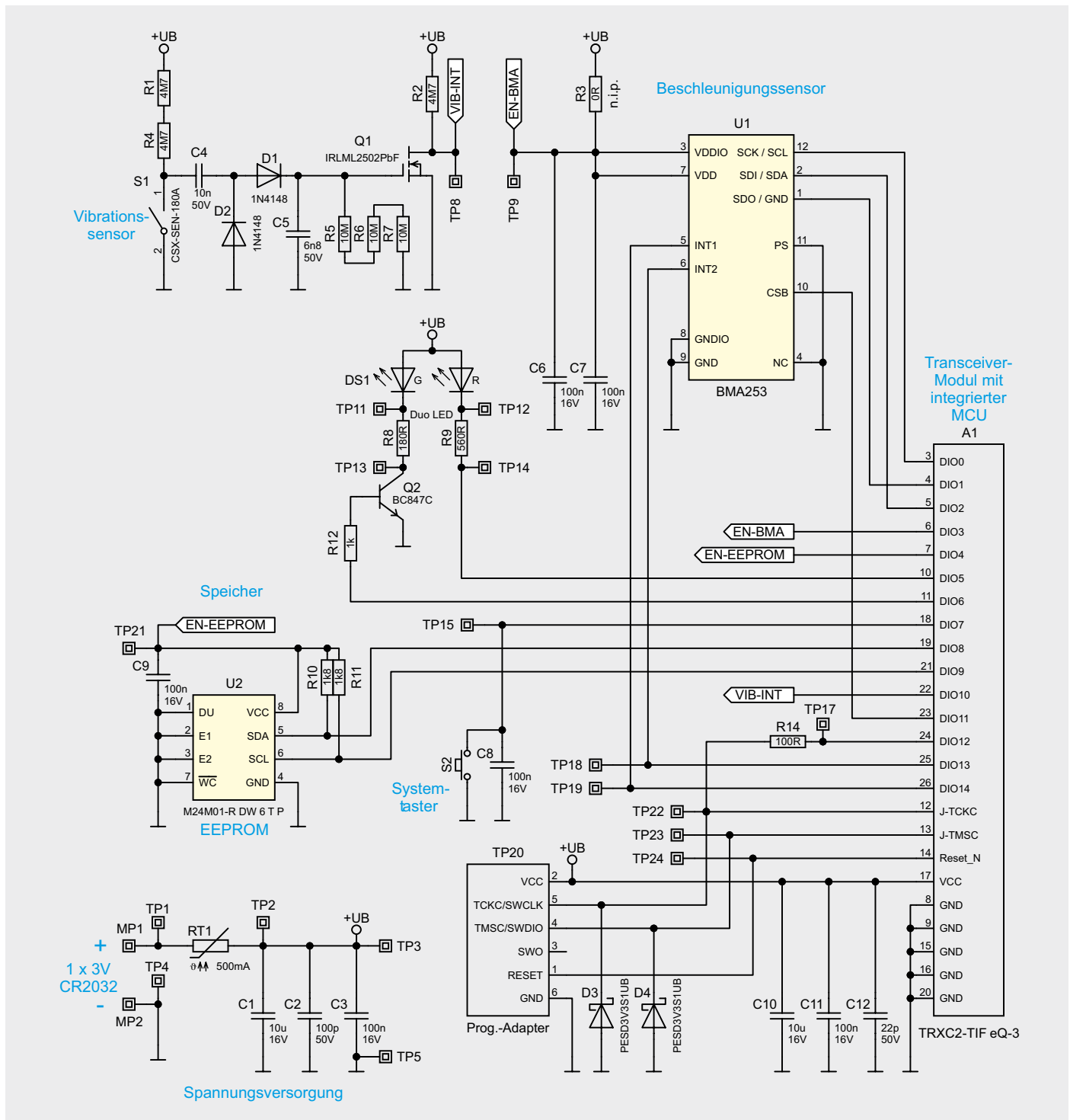


Bild 4: Das Schaltbild des HmIP-DLS



Nachbau

Der vollständige Lieferumfang des Bausatzes ist in Bild 5 zu sehen. Der Bausatz wird bis auf wenige Löt- und Montagearbeiten weitgehend vorbestückt geliefert. Bild 6 zeigt die Platinenfotos und Bestückungspläne.

Der Nachbau beginnt mit vorbereitenden Arbeiten wie dem Abisolieren der Versorgungsleitungen (Bild 7) und dem Zusammenbau der Schlüsselklemme.



Bild 5: Lieferumfang des Bausatzes

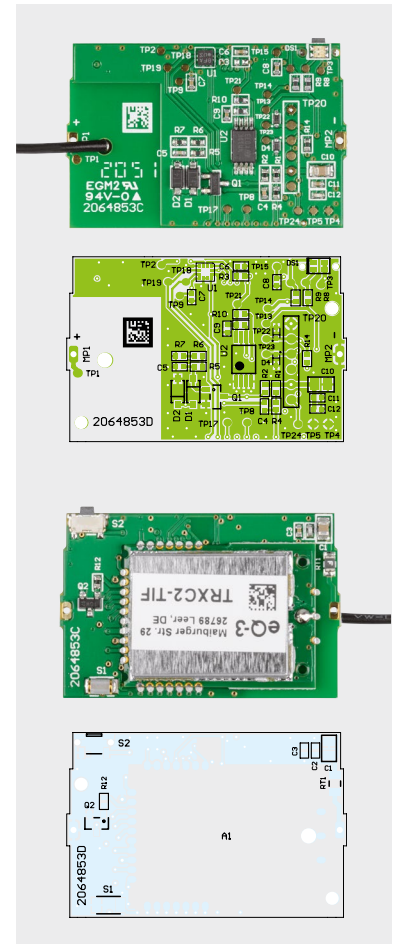
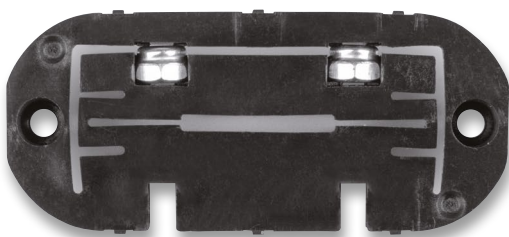


Bild 6: Platinenfotos des HmIP-DLS mit dem entsprechenden Bestückungsdruck, oben die Bestückungsseite, unten die Lötseite

Komplettierung der Schlüsselklemme

Die zwei Sechskantmutter werden bis zum Endanschlag der Schlüsselklemme gepresst. Die sechseckige Seite muss dabei zur Mitte der Schlüsselklemme zeigen.

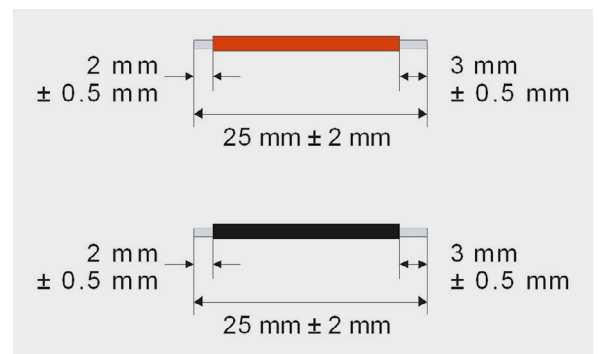


Nun werden die zwei Sechskantkopf-Schrauben M3 x 14 mm mit ca. drei Umdrehungen in die Mutter eingeschraubt – die Schrauben dabei noch nicht festziehen!



Vorbereitung der beiden Leitungsstücke

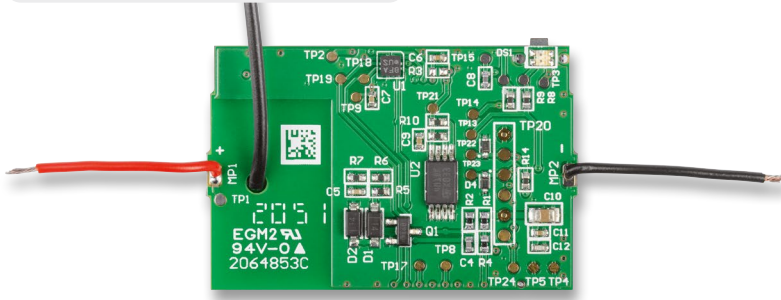
Die Versorgungsleitungen werden jeweils an den Enden 2 bzw. 3 mm abisoliert.



Als nächste Schritte folgen das Anlöten der Versorgungsleitungen und des Batteriehalters und die Montage im Gehäuse.



Anlöten der Versorgungsleitungen

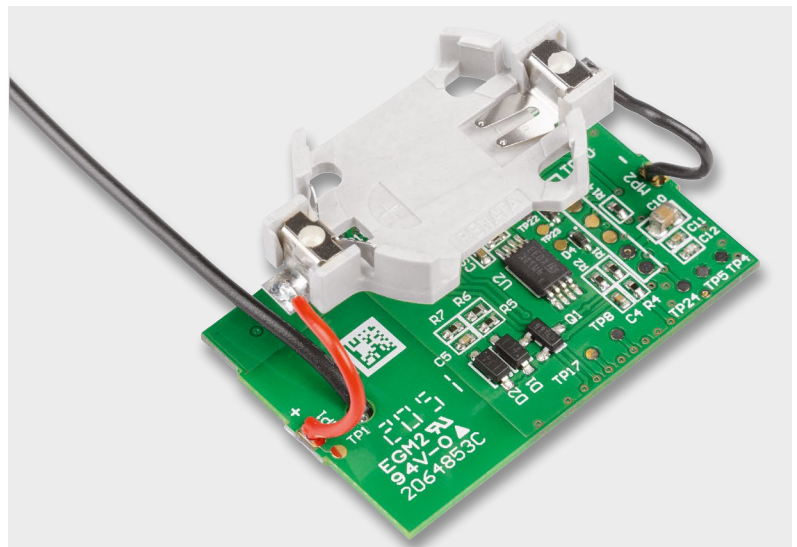
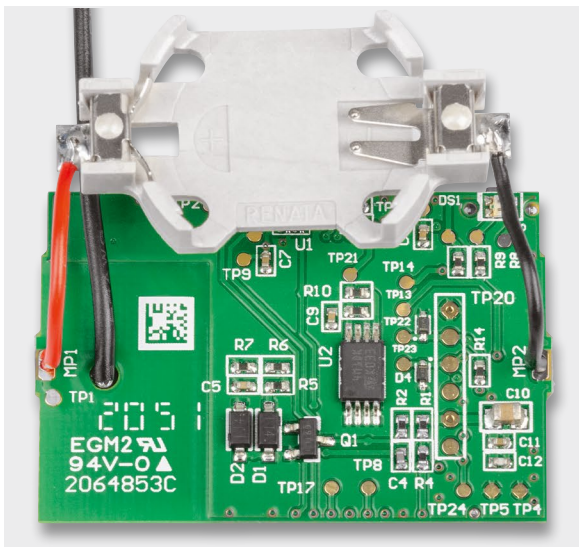


Die rote Versorgungsleitung wird mit der um 2 mm abisolierten Seite in die Durchkontaktierung MP1 geführt und anschließend von der Platineunterseite her verlötet. Sinngemäß wird hier ebenfalls so mit dem schwarzen Leitungsstück und MP2 vorgegangen.

Als nächster Schritt werden die Versorgungsleitungen an den Batteriehalter der Knopfzelle angelötet. Dabei ist unbedingt auf die richtige Polarität zu achten. Der rote Draht muss dabei mit dem Pluspol und der schwarze Draht mit den Minuspole verlötet werden. Die Polarität des Pluspols ist im Batteriehalter gekennzeichnet.

Als letzter Schritt vor dem Einbau der Platine in das Gehäuseunterteil erfolgt das Vorbiegen der Versorgungsleitungen. Dabei wird der Batteriehalter über der Platine positioniert.

Die exakte Position des Halters und das genaue Biegen der Drähte sind nicht erforderlich, es erleichtert nur die spätere Montage im Gehäuse erheblich.

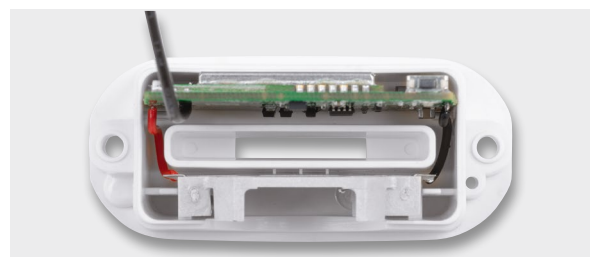


Gehäuseeinbau



Im ersten Schritt des Gehäuseeinbaus wird die Platine mit dem angelöteten Batteriehalter in das Gehäuseunterteil eingesetzt. Dabei ist auf die richtige Ausrichtung des Batteriefachs und der Geräteantenne zu achten.

Die Versorgungsleitungen finden zwischen den Gehäusestegen und der Leiterplatte ihren Platz. Die Kontakte des Batteriehalters bleiben ebenfalls hinter diesem Steg.





Nun kommt das Gehäuseoberteil zum Einsatz. Die Geräteantenne wird von innen durch die kleinste Öffnung im Gehäuseoberteil geführt. Am einfachsten gestaltet sich die Durchführung der Antenne, wenn das Gehäuseoberteil leicht schräg bei der weiteren Durchführung gehalten wird.

Danach wird das Gehäuseoberteil vollständig auf das Unterteil aufgesetzt. Beide Teile müssen vollständig ineinandergreifen.



Die Schlüsselklemme wird auf die Unterseite des zuvor zusammengeführten Gehäuses gelegt. Dabei greifen die Schraubendome und der Positionsstift der Schlüsselklemme in die Führungslöcher des Gehäusebodens.



Nun wird das Gehäuse von der Schlüsselklemme aus mit den beiden selbstschneidenden Schrauben 2,5 x 14 mm verschraubt.



Als vorletzten Schritt geht es um die Antennenführung am Gehäuse.

Die Antenne wird zunächst in die erste Führung inklusive der Rundung eingepresst. Dann wird die Antenne mit einem Finger dort fixiert und das Ende der Antenne in das Loch neben dem Schraubendom bis zum Anschlag eingeführt.

Die Einführung in die zwei Führungsnuten am rechten Häuserand wird dann mit leichtem Druck realisiert.





Nun wird der Lichtleiter (der gleichzeitig als Systemtaste dient) eingesetzt. Dieser wird bis zum Anschlag in die Aussparung im Gehäuseoberteil eingedrückt. Nach diesem Vorgang muss noch überprüft werden, ob die Funktion einwandfrei gegeben ist (Stichwort: „Klickgefühl“). Der Lichtleiter darf nicht reiben, kleben oder Ähnliches.



Hier ist das nun fertig montierte Gerät zu sehen.

Nach dem Zusammenbau des Bausatzes folgen die Montage und Inbetriebnahme, die in der Bedienungsanleitung ausführlich beschrieben sind.

Technische Daten

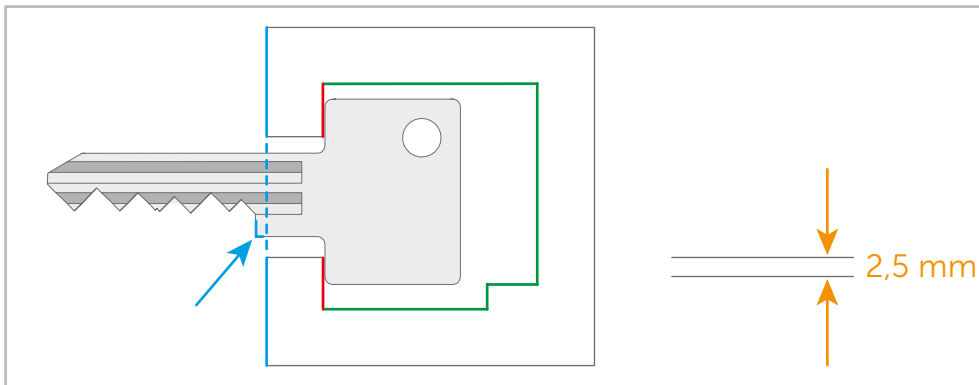
Geräte-Kurzbezeichnung:	HmIP-DLS
Geräte-Langbezeichnung:	Homematic IP Türschlosssensor
Versorgungsspannung:	1x 3 V CR2032
Stromaufnahme:	30 mA max.
Batterielebensdauer:	2 Jahre (typ.)
Schutzart:	IP20
Umgebungstemperatur:	5–35 °C
Funk-Frequenzband:	868,0–868,6 MHz 869,4–869,65 MHz
Max. Funk-Sendeleistung:	10 dBm
Empfängerkategorie:	SRD category 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	210 m
Duty Cycle:	< 1 % pro h / < 10 % pro h
Abmessungen (B x H x T):	26 x 56 x 38 mm (ohne Schlüssel)
Gewicht:	38 g (inkl. Batterie, ohne Schlüssel)

Stückliste

Widerstände:			
100 Ω/SMD/0402	R14	1N4148W/SMD	D1, D2
180 Ω/SMD/0402	R8	PESD3V3S1UB/SMD	D3, D4
560 Ω/SMD/0402	R9	Duo-LED/rot/grün/SMD	DS1
1 kΩ/SMD/0402	R12		
1,8 kΩ/SMD/0402	R10, R11	Sonstiges:	
4,7 MΩ/SMD/0402	R1, R2, R4	TRXC2-TIF eQ-3	A1
10 MΩ/SMD/0402	R5-R7	PTC, 0,5 A, 6 V, SMD, 0805	RT1
		Vibrationssensor, SMD	S1
Kondensatoren:		Taster mit 1,2-mm-Tastknopf, 1x ein, SMD, 1,8 mm	S2
22 pF/50 V/SMD/0402	C12	Gehäusehaube	
100 pF/50 V/SMD/0402	C2	Gehäusehaube, silber lackiert	
6,8 nF/50 V/SMD/0402	C5	oberes Platinen-Gehäuseteil, bedruckt (Laser)	
10 nF/50 V/SMD/0402	C4	unteres Platinen-Gehäuseteil	
100 nF/16 V/SMD/0402	C3, C6-C9, C11	visueller Taster, bedruckt	
10 µF/16 V/SMD/0805	C1, C10	Schlüsselklemme	
Halbleiter:		Batteriehalter für 1x CR2032	
BMA253/SMD	U1	gewindeformende Schrauben, 2,5 x 14 mm, TORX T8	
M24M01-DF DW 6 T G/TSSOP-8	U2	Innensechskant-Schrauben, M3 x 14 mm	
IRLML2502PbF/SMD	Q1	Muttern, M3, selbstsichernd	
BC847C/SMD	Q2	flexible Leitung, ST1 x 0,14 mm ² , schwarz	
		flexible Leitung, ST1 x 0,14 mm ² , rot	
		Sechskant-Stiftschlüssel, 2,5 mm	



Wichtiger Hinweis: Bitte prüfen Sie, ob der Schließzylinder über eine Not- und Gefahrenöffnung verfügt (von beiden Seiten schließbar) und der Schlüssel die Abmaße laut der Schlüsselschablone erfüllt.



Befolgen Sie für die Überprüfung der Passform bitte diese Schritte:

- 1 Legen Sie Ihren Schlüssel auf die Schablone und schieben Sie ihn nach links, bis er an der roten Innenkontur anliegt.
- 2 Der Anschlag des Schlüssels muss über die blaue Außenkontur der Schablone hinausragen.
- 3 Der Schlüssel darf an keiner Seite über die grüne Innenkontur der Schablone hinausragen.
- 4 Der Schlüssel darf nicht dicker als 2,5 mm sein.

Inbetriebnahme

Konfiguration

Um Geräteparameter konfigurieren zu können, sind die entsprechenden Homematic IP Geräte zunächst an die Smart Home Zentrale (CCU3) anzulernen. Danach können Verknüpfungen erstellt oder Geräteparameter eingestellt werden. Die Geräteparameter des Türschlossensensors (Kanaleinstellungen usw.) sind in Bild 7 dargestellt. Hier können u. a.

die Drehrichtung zum Verriegeln, die Anzahl der Umdrehungen zum Verriegeln und die Orientierung des Schlüssels in der Neutralposition eingestellt werden.

Unter dem Menüpunkt Status und Bedienung werden der derzeitige Status des Türschlossensensors (Schloss verriegelt/entriegelt) und die letzte Änderung angezeigt (Bild 8). **ELV**

Bild 7: Geräteparameter des HmIP-DLS in der WebUI der CCU3

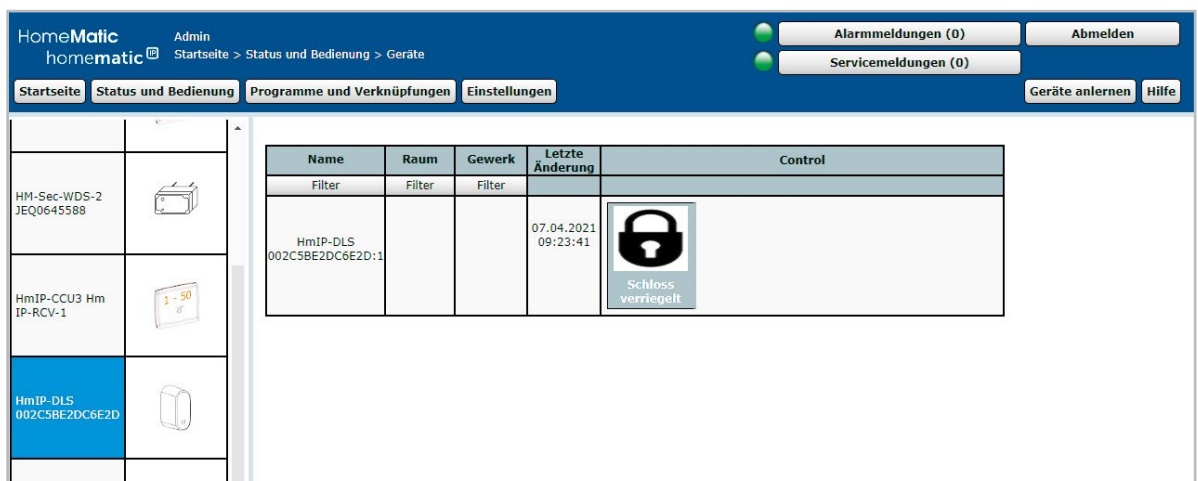


Bild 8: Anzeige der Konfigurationsparameter des HmIP-DLS

