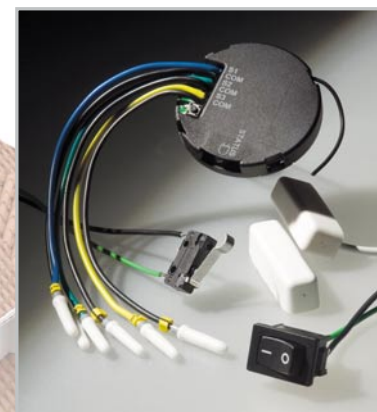


HomeMatic® SCI-3-FM



3-Kanal- Funk-Schließerkontakt-Interface

Mit dem neuen Kontakt-Interface des HomeMatic®-Systems ist es nun auch möglich, den Zustand von Schaltkontakten bequem per Funk auszuwerten bzw. Aktionen bei einem Statuswechsel von Kontakten auszulösen. Das batteriebetriebene Funk-Interface kann sowohl direkt Aktoren ansteuern als auch mit der HomeMatic®-Zentrale CCU kommunizieren.

Tür auf – Licht an!

Im HomeMatic-System gab es bisher nur per RS485-Bus verknüpfte „wired“-Komponenten zur Überwachung von externen Schaltkontakten wie z. B. Reed-Kontakten. Diese Geräte tragen im Namen das Kürzel SCI (Shutter Contact Interface). Sie sind in der Lage, Schaltkontakte auf ihre Schaltposition hin zu überwachen, und melden den aktuellen Zustand bei jeder Änderung an die HomeMatic-Zentrale oder an direkt angelernte Aktoren. So ist es beispielsweise auch möglich, einen Lüfter oder ein Licht in Abhängigkeit einer geöffneten Tür oder eines Fensters schalten zu lassen. Bindet man solch ein Interface an die Zentrale CCU1 an, sind die Konfigurationsmöglichkeiten für solche Szenarien sehr vielfältig. Werden an die Sensoreingänge eines SCI „normale“ Wipp- oder Schiebe-Schalter angeschlossen, können damit auch einfache Schaltaufgaben oder Makros realisiert werden. Bei Verwendung eines solchen Schalters für die Umschaltung zwischen den Modi „Anwesend“ und „Abwesend“ einer umfangreicheren Hausinstallation ist über die Schalterposition sofort der aktuelle Zustand ersichtlich, ohne dass eine zusätzliche Anzeige erforderlich ist. Mittels eines solchen Mo-

duls lassen sich natürlich aber auch komfortabel die Zustände gleich mehrerer eventuell bereits vorhandener Fenster-Magnetkontakte (Reed-Sensoren) überwachen.

Mit dem HM-SCI-3-FM lassen sich diese Funktionalitäten

Technische Daten: HM-SCI-3-FM

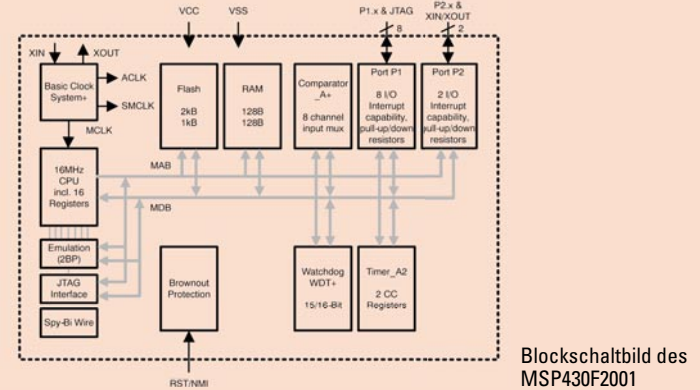
| | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| Anzahl Kontakteingänge: | 3 |
| Funkfrequenz: | 868,3 MHz |
| Typ. Freifeldreichweite: | 100 m |
| Stromversorgung: | 1x Lithium-Knopfzelle CR2032 |
| Batterielebensdauer: | bis zu 3 Jahre (5 Schaltaktionen/Tag) |
| Schutzart: | IP 20 |
| Gehäuse: | ABS |
| Gehäusefarbe: | Schwarz |
| Abmessungen (ø x H): | 50 x 10 mm |
| Gewicht: | 30 g (ohne Batterie) |

Elektronikwissen – Stromaufnahme im Ruhezustand

Der Mikrocontroller MSP430F2001 von Texas Instruments besticht durch eine geringe Stromaufnahme und verschiedene Stromsparmodi. In unserer Schaltung verbringt er die meiste Zeit im Modus LPM3, wo lediglich der 32-kHz-Oszillator arbeitet und einen Timer zum periodischen Aufwachen und Scannen der Kontakteingänge versorgt. In diesem Zustand benötigt der MSP430F2001 nur etwa $0,9 \mu\text{A}$. Alle 250 ms wird durch den Timer der entsprechende Interrupt ausgelöst, wodurch der Controller für ca. 4 ms aktiv ist. Der interne Pull-up-Widerstand an den Kontakteingängen ist dabei sogar nur 0,25 ms aktiv. Da die Stromaufnahme des Controllers während dieser aktiven Zeit auf etwa $12 \mu\text{A}$ ansteigt, steigt die durchschnittliche Stromaufnahme nur unmerklich um etwa $0,2 \mu\text{A}$.

Der ATMEL-Controller ATmega168 benötigt während seines „Tiefschlafs“ ebenfalls nur $0,2 \mu\text{A}$, weshalb die Gesamt-

stromaufnahme der Schaltung im Ruhezustand unter $1,5 \mu\text{A}$ bleibt. Würde kein Kontakt betätigt und hätten die verwendeten Batterien keine Selbstentladung, wäre die verwendete Batterie theoretisch erst nach 15 Jahren leer.



Blockschaltbild des MSP430F2001

nun auch drahtlos nutzen, wobei die Spannungsversorgung über eine Knopfzelle erfolgt, die bei 5 Schaltaktionen pro Tag typischerweise 3 Jahre hält. Abbildung 1 zeigt eine Auswahl von Beispielen für den Anschluss von Kontakten und Schaltern.

Funktionen (mit und ohne Zentrale)

Auch ohne CCU1 lässt sich das Schließerkontakt-Interface direkt an Aktoren anlernen, die dann entsprechend dem überwachten aktuellen Kontakt-Zustand schalten. Die Steuerbeziehung ist hierbei fest eingestellt: Ist der Kontakt offen, schaltet der Aktor ein, bei geschlossenem Kontakt schaltet der Aktor aus. Auch Wechselschaltungen sind so mit dem Interface realisierbar.

Durch den Einsatz der Zentrale CCU1 oder eines Konfig-Adapters lassen sich die Parameter einer solchen Verknüpfung komfortabel für die verschiedensten Anwendungen einstellen. Beispielsweise kann die Schaltrichtung, also „Ein“ oder „Aus“, den Kontaktpositionen beliebig zugeordnet werden, es lassen sich Einschalt Dauern einstellen oder dass z. B. nur beim Öffnen des überwachten Kontaktes eine Aktion ausgelöst wird. Es ist aber auch programmierbar, dass z. B. nur auf eine Kontaktänderung reagiert wird, wenn sich der Aktor im ausgeschalteten Zustand oder in der Einschaltverzögerung befindet. Letztere Einstellungen sind jedoch nur im Experten-Modus zugänglich. Ist das Schließerkontakt-Interface an der CCU1 angemeldet, so wird automatisch mindestens einmal pro Tag eine Meldung an die Zentrale gesendet, wobei das Interface die Kontaktzustände und den Batteriestatus meldet.

Schaltung

Bei einem Blick auf das Schaltbild des HM-SCI-3-FM in Abbildung 2 überrascht vielleicht die Verwendung von 2 Mikrocontrollern für die vergleichsweise simple Aufgabe, die Position von 3 Schaltkontakten zu überwachen und per Funk zu

melden, wobei solch eine Schaltung doch besonders sparsam mit der in der Batterie zur Verfügung stehenden Energie umgehen sollte. Doch genau hier liegt der Grund für diese Realisierungsvariante. Es gibt zwei Aufgaben, die im Ruhezustand eine zu große Stromaufnahme verursachen können. Zum Ersten können zyklische Statusmeldungen erforderlich sein, weshalb ein regelmäßiges Aufwachen des Controllers nötig ist. Zum Zweiten ist es die Kontaktüberwachung. Würde man die Kontakte auf herkömmliche Weise z. B. mit Pull-up-Widerständen versehen, würden diese im geschlossenen Zustand der Schalter einen zu hohen Stromverbrauch verursachen. Man könnte die Pull-up-Widerstände so weit vergrößern, dass dieser Stromverbrauch vernachlässigbar wird. Jedoch entsteht dann durch Störeinkopplungen oder zu niederohmige Isolierungen z. B. an Verbindungsstellen die Gefahr einer Fehlauflösung. Zum Überwachen der Sensoreingänge ist also auch ein regelmäßiges Aufwachen des Controllers nötig, wobei dieser den internen Pull-up-Widerstand aktiviert und nach kurzer Zeit den Pegel an den Eingangspins prüft.

Da das bei HomeMatic verwendete BidCoS®-Funkprotokoll sehr umfangreich ist und vielfältige Konfigurationsmöglichkeiten gegeben sein sollen, war für diese Funkfunktionalität ein leistungsfähiger Controller nötig, ein ATmega168, der auch in anderen HomeMatic-Geräten vielfach zum Einsatz kommt. Da der ATmega168 in dieser Betriebsart deutlich zu viel Strom verbrauchen würde, musste ein minimalistischer, auf niedrigen Stromverbrauch optimierter Controller für diese Aufgabe herangezogen werden. Stellt dieser eine Änderung an den Kontakteingängen fest oder ist die Zeit für eine zyklische Statusmeldung erreicht, weckt er den im „Tiefschlaf“ befindlichen ATMEL-Controller auf und teilt ihm den aktuellen Zustand der 3 Eingänge mit, die dieser nun in das Funkprotokoll verpackt und über den Transceiver aussendet. Um des HM-SCI-3-FM in den Anlernmodus zu versetzen oder Konfigurationsdaten an ihn zu übertragen, ist der Taster TA 1 zu betätigen, der den ATMEL-Controller ebenfalls aus seinem Tiefschlaf erwachen lässt.

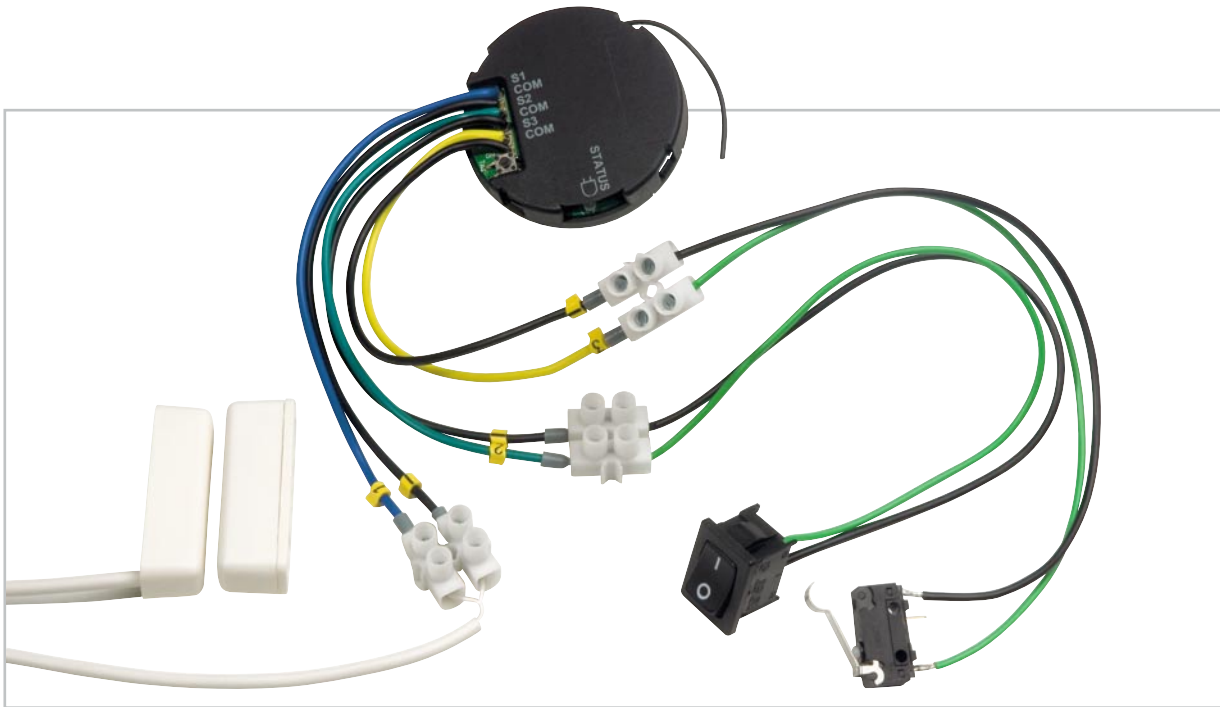


Bild 1: An das Interface können die verschiedensten Kontakte und Schalter angeschlossen werden.

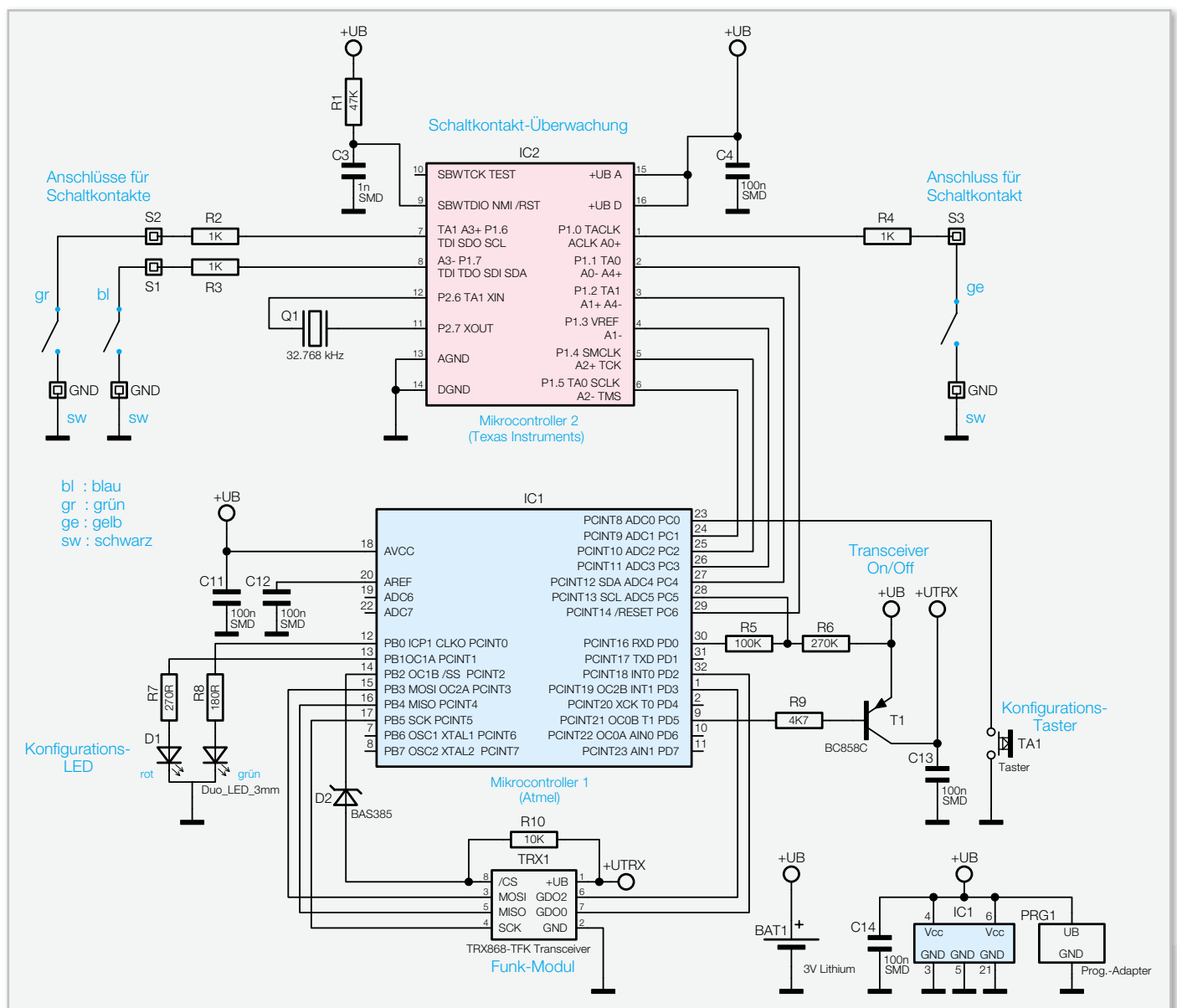
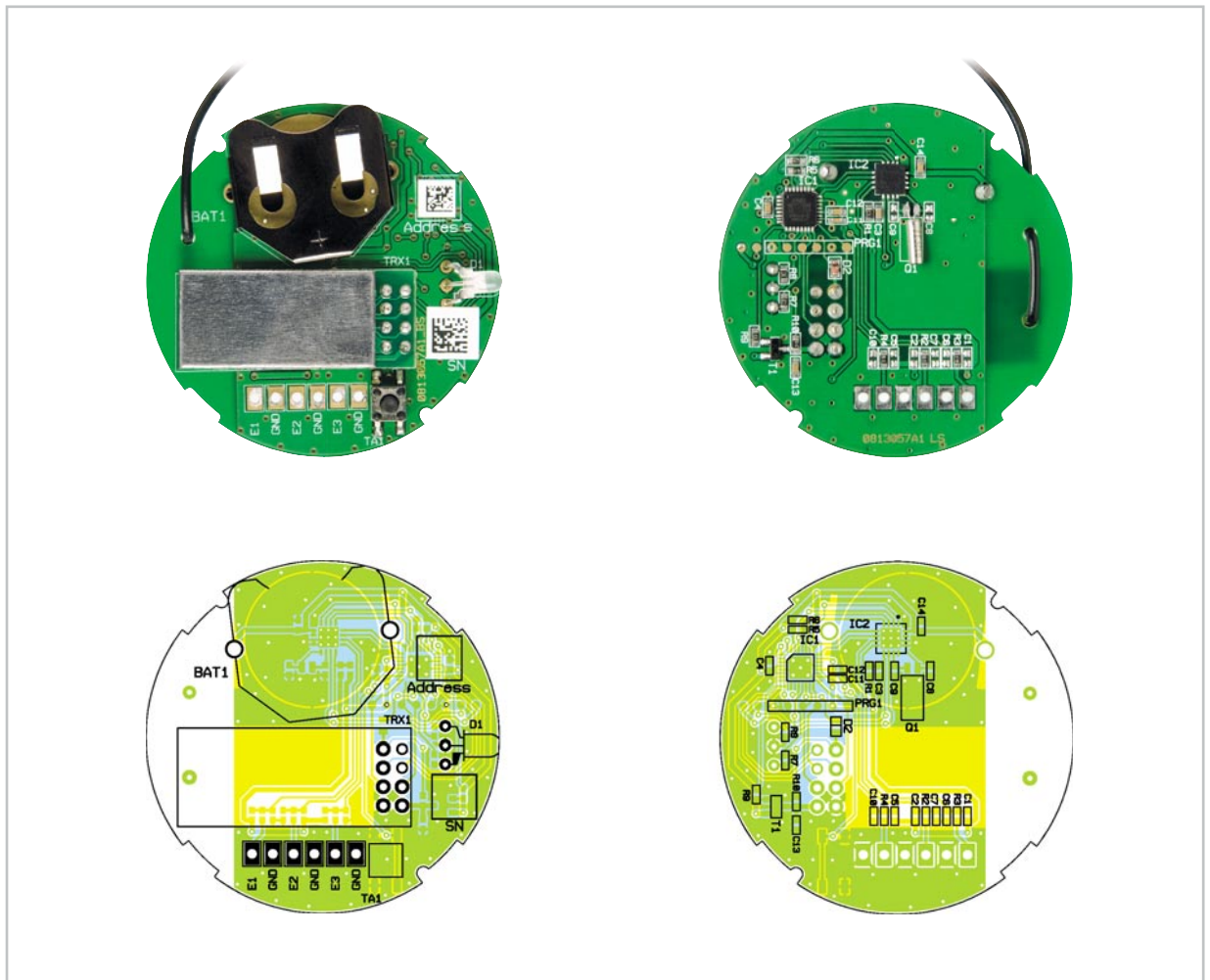


Bild 2: Schaltung des HM-SCI-3-FM



Ansicht der fertig bestückten Platine des HM-SCI-3-FM, links die Oberseite mit den konventionell bestückten Bauteilen, rechts die Unterseite (SMD-Seite)

Stückliste: HM-SCI-3-FM

Widerstände:

| | |
|--------------------------|-------|
| 180 Ω /SMD/0603 | R8 |
| 270 Ω /SMD/0603 | R7 |
| 1 k Ω /SMD/0603 | R2–R4 |
| 4,7 k Ω /SMD/0603 | R9 |
| 10 k Ω /SMD/0603 | R10 |
| 47 k Ω /SMD/0603 | R1 |
| 100 k Ω /SMD/0603 | R5 |
| 270 k Ω /SMD/0603 | R6 |

Kondensatoren:

| | |
|-----------------|-------------|
| 1 nF/SMD/0603 | C3 |
| 100 nF/SMD/0603 | C4, C11–C14 |

Halbleiter:

| | |
|----------------------------|-----|
| ELV09935/SMD (ATmega168) | IC1 |
| ELV09936/SMD (MSP430F2001) | IC2 |
| BC858C | T1 |
| Duo-LED, Rot/Grün, 3 mm | D1 |
| BAS385/SMD | D2 |

Sonstiges:

| | |
|--|------|
| Quarz, 32,768 kHz | Q1 |
| Mini-Drucktaster, 1x ein, 0,9 mm Tastknopfänge | TA1 |
| Batteriehalter für CR2032, liegend, print | BAT1 |
| Lithium-Knopfzelle CR2032 | BAT1 |
| Sender-/Empfangsmodul TRX868TFK-T, 868 MHz | TRX1 |
| 6 Aderendhülsen, isoliert, 0,75 mm ² | |
| 6 Gummi-Kappen, Weiß | |
| 1 Kabelbezeichnungsring 1, Gelb | |
| 1 Kabelbezeichnungsring 2, Gelb | |
| 1 Kabelbezeichnungsring 3, Gelb | |
| 3 Kabelbezeichnungsringe - (Minus), Gelb | |
| 15 cm flexible Leitung, ST1 x 0,75 mm ² , Gelb | |
| 15 cm flexible Leitung, ST1 x 0,75 mm ² , Grün | |
| 15 cm flexible Leitung, ST1 x 0,75 mm ² , Blau | |
| 45 cm flexible Leitung, ST1 x 0,75 mm ² , Schwarz | |
| 1 Aufkleber mit HM-Funkadresse, Matrix-Code | |
| 1 Mini-Unterputzgehäuse, komplett, bedruckt, Schwarz | |
| 8 cm Silberdraht | |

Nachbau

Da die SMD-Komponenten bereits vorbestückt sind, brauchen nur noch einige wenige Bauteile selbst bestückt zu werden.

Wir beginnen mit dem Funkmodul. Das wird bündig auf die Platine aufgelegt und mit acht kurzen Drahtstücken in den vorgesehenen Pads festgelötet. Die Antenne ist durch die beiden Zugentlastungs-Bohrungen zu führen.

Es folgen der Batteriehalter sowie die abgewinkelt einzubauende Duo-LED, bei der der am Gehäuse etwas dickere Anschluss auf der Platine gekennzeichnet ist. Nun sind die Anschlüsse des Uhrenquarzes so zu kürzen, dass dieser liegend an die zugehörigen Pads auf der Unterseite (SMD-Seite) der Platine gelötet werden kann. Abschließend isoliert man die bereits mit Aderendhülsen versehenen Kabel auf der anderen Seite auf 2 mm ab und verlötet diese in den zugehörigen Platinenbohrungen. Die drei schwarzen Kabel werden dazu an die mit GND(COM) gekennzeichneten Pads, das blaue Kabel an E1(S1), das grüne Kabel an E2(S2) und das gelbe Kabel an E3(S3) angelötet.

Nach dem polrichtigen Einlegen einer Batterie (Lithium-Batterie CR2032, Pluspol nach oben) ist die Platine kopfüber (SMD-Seite nach oben) in das Gehäuse einzusetzen, wobei das Antennenkabel durch die nächstgelegene Öffnung im Gehäuse nach außen zu führen ist.

Die Aderendhülsen der nicht benötigten Kontakteingänge werden mit Isolierhülsen (Abbildung 3) gegen unbeabsichtigtes Auslösen eines Schaltbefehls geschützt.

Mit dem Aufsetzen und Einclippen des Gehäusedeckels ist der Aufbau des kompakten Interfaces abgeschlossen. Abbildung 4 zeigt ein so fertig aufgebautes Gerät. Nun kann das Anlernen an einen Aktor oder die Zentrale erfolgen.

Einsatzhinweise

Als Schaltkontakte sind beliebige Schalter, Schaltkontakte usw. einsetzbar. Diese dürfen jedoch kein Potential führen und keinesfalls mit Netzspannung verbunden werden. Das Gerät ist sehr flach und kann deshalb auch in die Wanddosen von Installationsschaltern und hinter diese montiert werden. In Abbildung 5 ist die Beschaltung des Gerätes schematisch dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass die Leitungslänge zum Schließerkontakt-Interface maximal 3 m betragen darf. **ELV**

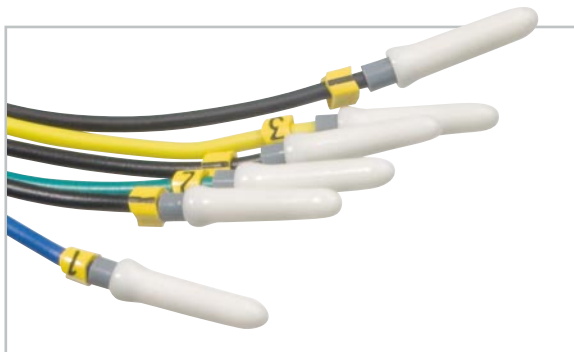


Bild 3: Bis zum Anschluss an die jeweiligen Kontakte verhindern Isolierhülsen ein unbeabsichtigtes Auslösen.

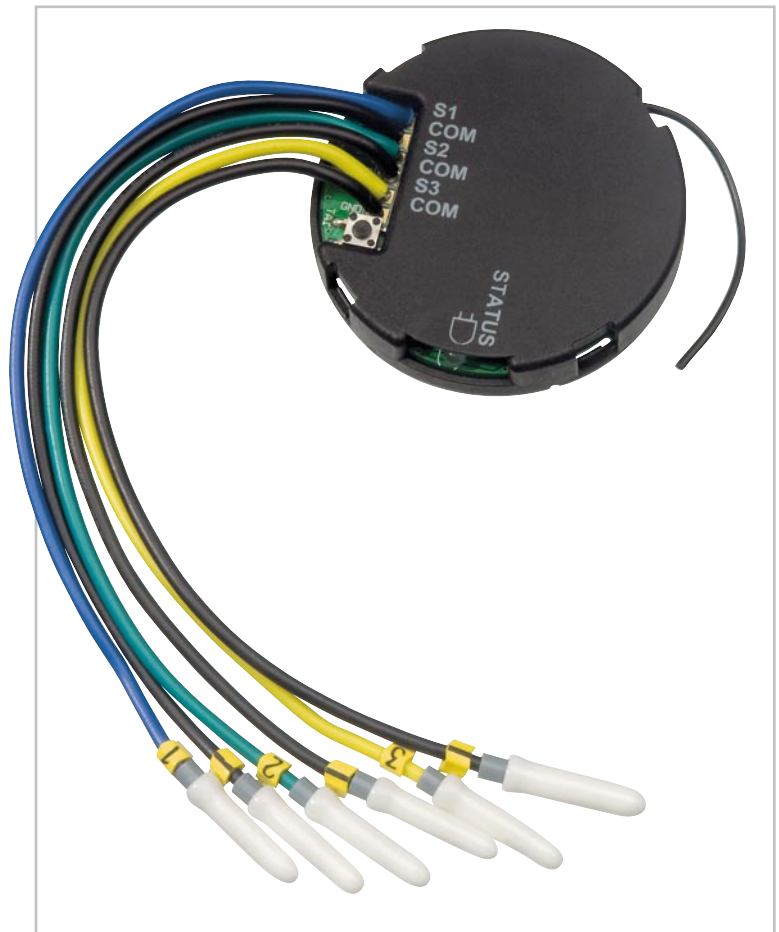


Bild 4: Das betriebsfertig aufgebaute Gerät

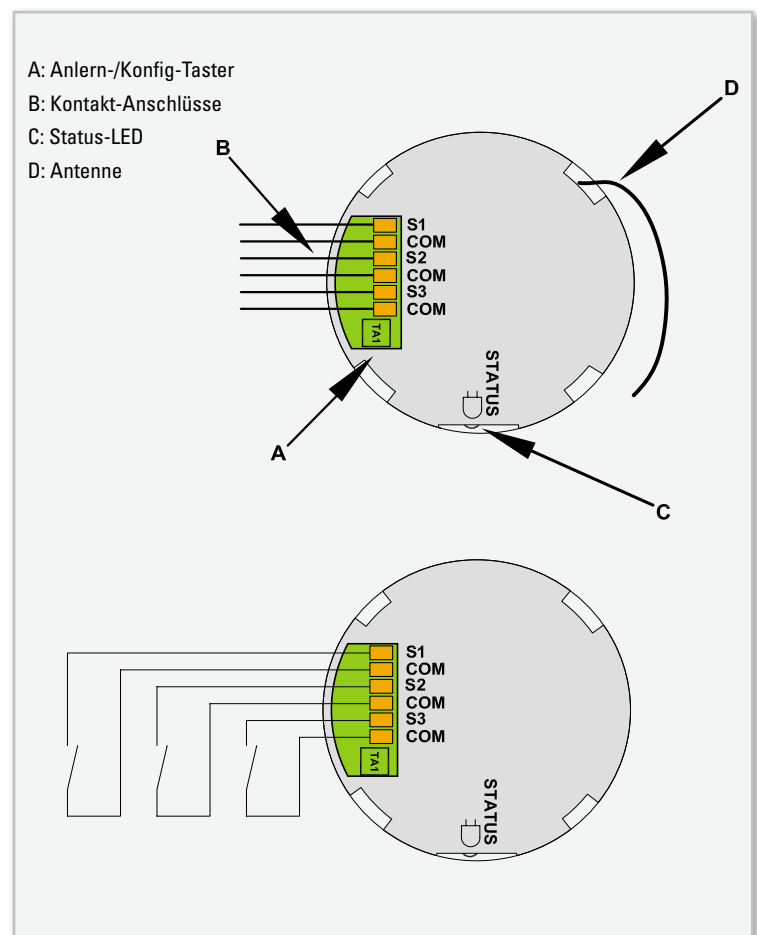


Bild 5: Schematische Darstellung der Anschlussbeschaltung