



Kein zusätzlicher Magnet erforderlich

HomeMatic

## Optisch statt magnetisch – optischer HomeMatic®-Tür-/Fensterkontakt

### Infos zum Bausatz

im ELV-Web-Shop

#1315

Der neue optische Fensterkontakt arbeitet ohne den sonst üblichen Magneten, zur Auslösung dient hier ein Reflexkoppler, der die gegenüberliegende Fläche abtastet und damit Tür- und Fensterschließungen rein optisch ermittelt. Er ist damit einfacher und unauffälliger einsetzbar und vermeidet Fehlereinflüsse durch den Magneten.

### Einfach detektiert

Tür-/Fensterkontakte dienen der Überwachung des Öffnungszustands von Türen, Fenstern, Klappen, Zugängen usw. Üblicherweise erfolgt die Detektierung des Zustands über eine Anordnung mit einem Reed-Kontakt und einem davor angeordneten Magneten. Befindet sich der Reed-Kontakt im Magnetfeld des Magneten, öffnet/schließt er (je nach Ausführung

und Aufgabe). Ein Entfernen des Magneten und damit ein Wegfall des zugehörigen Magnetfelds bewirkt ein Schalten des Reed-Kontakts. Diese Technik hat sich bewährt, sie bedarf allerdings eines gewissen Aufwands. Da wäre z. B. der Magnet. Hier werden oft Neodym-Magnete eingesetzt, die zwar ein starkes Magnetfeld bei geringer Größe des Magneten erzeugen, aber sie sind teuer und aus ökologischer Sicht kritisch zu sehen, da sie zu den seltenen Erden zählen.

Der Magnet muss zudem zusätzlich angebracht und genau ausgerichtet werden. Und es ist durchaus nicht selten, dass er z. B. bei Reinigungsarbeiten entfernt, beschädigt oder bei der vielfach praktizierten Klebmontage nach einem Ablösen falsch angebracht wird. Überhaupt birgt die vielfach praktizierte Klebmontage des Magneten auf dem beweglichen Teil, z. B. einem Fensterflügel, Tücken. Gerade hier befindet sich das Klebeband im Einflussbereich erheblicher Temperatur- und Luftfeuchteunterschiede. Das Klebeband kann austrocknen, „weich“ werden, sich ablösen. Mit der Folge, dass der Magnet verrutscht oder gar abfällt. Außerdem ist eine einfache Manipulation des Reed-Kontakts mit einem mobilen Magneten möglich.

### Technische Daten

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| Geräte-Kurzbezeichnung:       | HM-Sec-SCo              |
| Spannungsversorgung:          | 1x 1,5 V LR03/Micro/AAA |
| Stromaufnahme:                | 100 mA max.             |
| Batterielebensdauer:          | 2 Jahre (typ.)          |
| Schutzart:                    | IP20                    |
| Umgebungstemperatur:          | -20 bis +55 °C          |
| Gewicht:                      | 30 g (inkl. Batterie)   |
| Funkfrequenz:                 | 868,3 MHz               |
| Empfängerkategorie:           | SRD category 2          |
| Typ. Funk-Freifeldreichweite: | 100 m                   |
| Duty Cycle:                   | < 1 % pro h             |
| Abmessungen (H x B x T):      | 100 x 15 x 18 mm        |



Bei dem hier vorgestellten optischen Tür-/Fensterkontakt handelt es sich um einen neuen Fensterkontakt, bei dem statt des bisherigen Detektionsverfahrens mit Reed-Kontakt sowie Magnet eine optische Erfassung mit einem Infrarot-Reflexkoppler zum Einsatz kommt. Der Vorteil dieses Prinzips liegt darin, dass statt der bisher zwei Einheiten (Magnet und Elektronikeinheit) nur noch eine kompakte und unauffällige Einheit angebracht werden muss. Außerdem entfällt der Neodym-Magnet.

Um den laufenden Betrieb des Tür-/Fensterkontakts ökonomischer zu gestalten, lag ein weiterer Fokus bei der Entwicklung darauf, lediglich eine Batteriezelle zur Versorgung einzusetzen und dennoch lange Batterielaufzeiten zu erzielen. Dies wurde durch die Kombination eines sehr effektiv arbeitenden Step-up-Wandlers und eines Mikrocontrollers mit sehr geringem Strombedarf erreicht.

## Schaltungsbeschreibung

Die Schaltung des Tür-/Fensterkontakts ist in Bild 1 zu sehen. Beginnen wir bei deren Betrachtung im unteren Teil, der Spannungsversorgung. Der Step-up-Wandler vom Typ TLV61224 erzeugt mit Hilfe der Spule L1

aus der Batteriespannung von 1,5 V eine Spannung von 3 V. Die Kondensatoren C16 bis C23 sowie der Ferrit L3 dienen zur Filterung und Glättung der Spannung. Ebenfalls zur Filterung und Glättung werden L2, R6 sowie die Kondensatoren C8 bis C15 eingesetzt. Diese befinden sich in unmittelbarer Nähe zum Mikrocontroller.

Bei dem hier eingesetzten Mikrocontroller (IC1) handelt es sich um einen leistungsstarken, aber dennoch sehr energiesparenden 32-Bit-Mikrocontroller. An ihn angebunden sind das bereits aus vielen Projekten bekannte Funkmodul TRX868-TFK-SL (TRX1), eine Duo-Color-LED (D1) sowie zwei Taster. Bei TA1 handelt es sich um den Sabotagetaster, welcher ein Signal am Controller erzeugt, sobald das Gehäuse geöffnet wird. TA2 ist der Konfigurationstaster, mit dessen Hilfe der Fensterkontakt zum Beispiel an eine CCU2 oder einen Aktor angelernt werden kann.

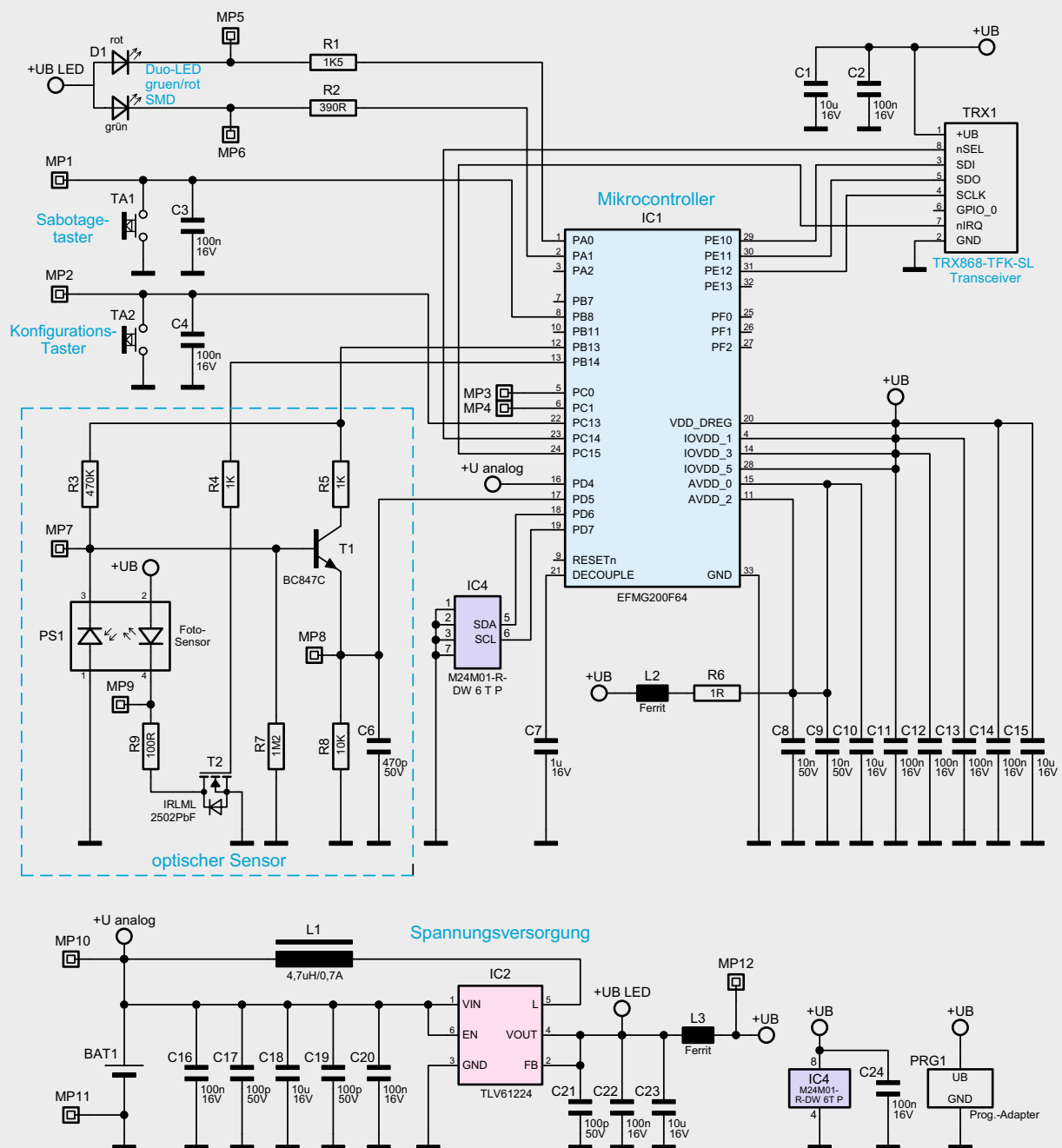


Bild 1: Schaltbild des optischen Tür-/Fensterkontakts

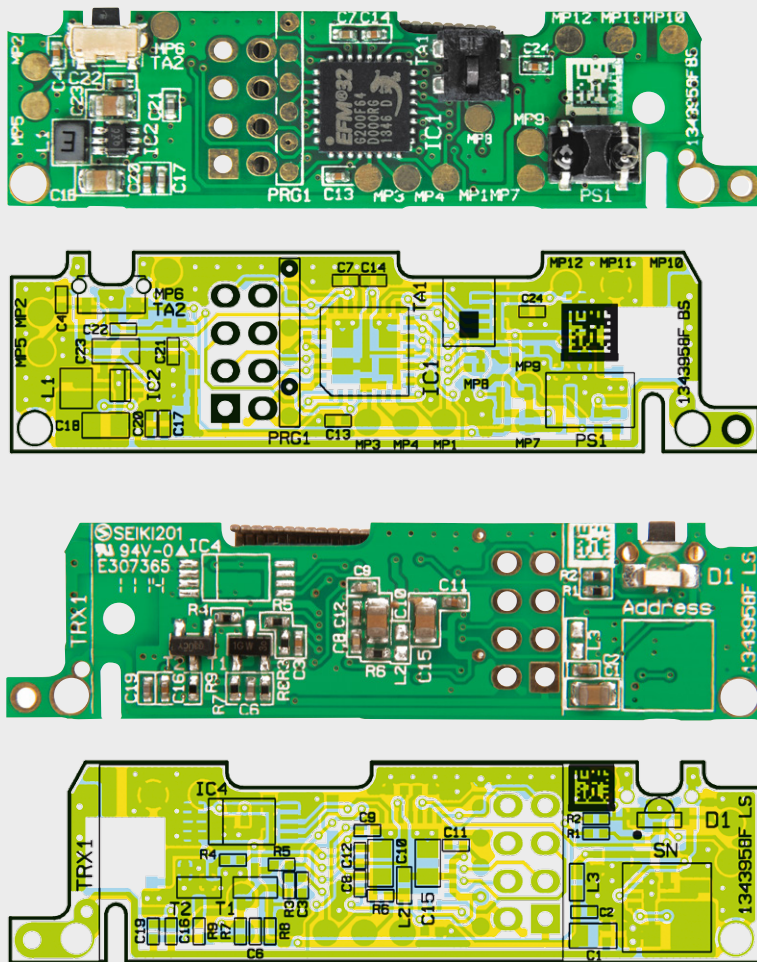


Bild 2: Platinenfotos und Bestückungsplan der Elektronikplatine, zur besseren Übersicht ohne bestücktes Funkmodul und vergrößert auf 200 % der Originalgröße

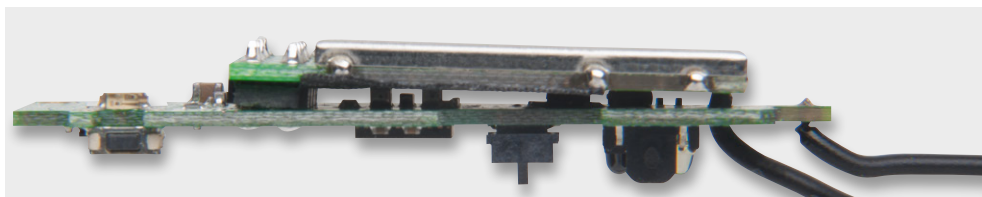


Bild 3: So erfolgen die Bestückung des Funkmoduls und das Durchführen der Antenne durch die Elektronikplatine. Ganz rechts ist der Anschluss für den Batteriekontakt zu sehen.

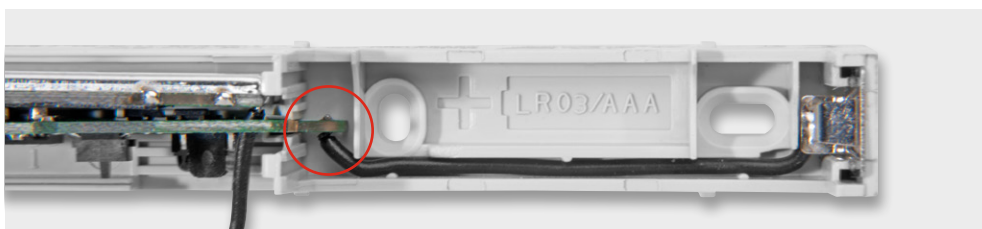


Bild 4: Der Batteriekontakt wird über eine passende Leitung mit der Platine verbunden. Hier sieht man die in das Gehäuse eingelegte Platine, den in der vorgesehenen Aussparung verlegten Draht zum Batteriekontakt sowie diesen an seinem Montageort.

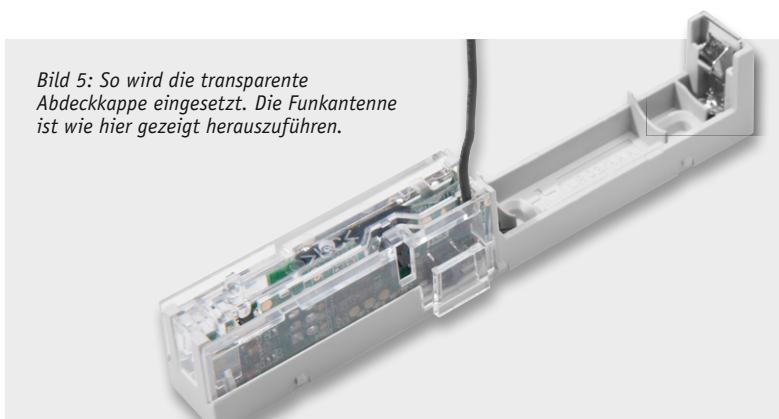


Bild 5: So wird die transparente Abdeckkappe eingesetzt. Die Funkantenne ist wie hier gezeigt herauszuführen.

Ebenfalls an den Controller angeschlossen ist der optische Sensorteil der Schaltung. Dieser besteht aus einem Reflexkoppler (PS1), einem Transistor (T1), einem FET (T2) sowie den Widerständen R3 bis R5 und R7 bis R9. Mithilfe der Sendediode im Reflexkoppler, die durch T2 geschaltet werden kann, wird ein Infrarotsignal erzeugt. Trifft dieses Infrarotlicht (durch Reflexion) auf die Empfangsdiode, so wird der Pegel an der Basis von T1 gegen Masse gezogen. In Abhängigkeit der einfallenden Lichtstärke ändert sich die Spannung über R8 und damit am Messeingang des Controllers.

## Nachbau

Der Bausatz ist so ausgeführt, dass nur noch wenige bedrahtete Bauteile zu bestücken sind und das Gerät mechanisch zu montieren ist.

Alle SMD-Bauteile sind bereits vorbestückt, sie sind nur noch unter Zuhilfenahme der Platinenfotos, des Bestückungsplans (Bild 2), der Stückliste und des Bestückungsdrucks auf exakte Bestückung und Lötfehler zu kontrollieren, bevor es an die Bestückung der bedrahteten Bauteile geht.

Zuerst ist das Funkmodul mithilfe der beiliegenden Stiftleiste zu bestücken. Es ist darauf zu achten, dass die kurzen Stifte zur Montage auf der Platine und die langen Stifte zur Montage des Funkmoduls selbst verwendet werden.

Ebenfalls ist darauf zu achten, dass die Antenne, wie in Bild 3 zu sehen, durch die Platine gefädelt wird und dass das Funkmodul so angelötet wird, dass es möglichst parallel zur Platine liegt. Danach ist der Batteriekontakt an der Platine zu befestigen. Als erstes muss dazu der mitgelieferte Draht von der Bestückungsseite her durch die Platine geführt und

auf der Lötseite angelötet werden (in Bild 3 ganz rechts zu sehen). Als nächstes ist der Batteriekontakt am anderen Ende des Drahtes anzulöten. Die so fertig aufgebaute Platine ist jetzt in den unteren Teil des Gehäuses einzusetzen und der Batteriekontakt am entgegengesetzten Ende zu platzieren, wie es in Bild 4 gezeigt ist.

Dem folgt das Einsetzen des transparenten Gehäuses in das Gehäuseunterteil, wobei die Antenne, wie in Bild 5 zu sehen, nach außen zu führen ist. Sie wird anschließend in den dafür vorgesehenen Kanal eingelegt (Bild 6).

Bild 6: Die Funkantenne ist in die hierfür vorgesehene Aussparung zu legen.



Abschließend kann das Gehäuseoberteil auf das fertige Gerät so aufgesteckt werden, dass die eingebrachte Öffnung für das Fenster der Reflexlichtschranke in deren Sichtfensterabdeckung fasst. Bild 7 zeigt das so komplett montierte Gerät.

## Installation und Inbetriebnahme

Die Montage des Tür-/Fensterkontakts kann prinzipiell in jeder beliebigen Lage erfolgen, es ist lediglich darauf zu achten, dass die gegenüberliegende Fläche, z. B. ein Fensterflügel, genügend stark reflektierend ist sowie kein starkes Fremdlicht, z. B. Sonnenschein, direkt in das Fenster der Reflexlichtschranke fallen kann. Ist keine geeignete Reflexionsfläche vorhanden, ist der im Lieferumfang befindliche, selbstklebende Reflektor gegenüber dem Fenster der Reflexlichtschranke anzubringen.

Der Tür-/Fensterkontakt kann per Klebmontage mittels des beiliegenden Doppelklebebands oder per Schraubmontage über die ebenfalls mitgelieferten Schrauben installiert werden. Prinzipiell sollte man auch beachten, das Gerät so anzubringen, dass es sofort nach dem Öffnen z. B. des Fensterflügels reagieren kann. Im Falle eines Fensterflügels, der auch gekippt werden kann, ist also eine Montage möglichst weit oben zu empfehlen.

Nach dem polrichtigen Einlegen der Batterie (AAA/LR03) und dem Aufsetzen des farblich zur Um-

gebung passenden Gehäuseoberteils ist das Gerät betriebsbereit. Nach dem Einlegen der Batterie führt das Gerät einen Selbsttest und eine Initialisierung durch, deren Abschluss durch kurzes Blinken der Geräte-LED, nacheinander in den Farben Rot, Grün und Orange, signalisiert wird. Tritt hierbei ein Fehler auf, blinkt die LED anhaltend rot.

Das Gerät kann nun entweder direkt an ein HomeMatic-Gerät, z. B. einen Aktor, einen Wand- oder Heizungsthermostaten oder an eine Zentrale des HomeMatic-Systems angelernt werden. Letztere Lösung eröffnet zahlreiche weitere Nutzungsmöglichkeiten wie den Einsatz einer Statusanzeige oder das Einbinden in Zentralenprogramme. So kann der Tür-/Fensterkontakt auch für mehrere Aktionen (z. B. Heizungssteuerung, Alarmfunktion, Klimatisierung) eingesetzt werden.

Das Anlernen an ein HomeMatic-Gerät oder eine Zentrale bzw. einen Konfigurationsadapter erfolgt im HomeMatic-üblichen Verfahren durch kurzes Drücken des Konfigurationstasters TA2 mit einem spitzen Gegenstand auf den Tasterstößel, hinter dem man auch die Geräte-LED beobachten kann. Zum eigentlichen Anlernvorgang verweisen wir an dieser Stelle auf die Bedienungsanleitung zur Zentrale bzw. des jeweiligen HomeMatic-Geräts sowie auf die dem Bausatz beiliegende Bedienungsanleitung. **ELV**



Bild 7: Der fertig aufgebaute Tür-/Fensterkontakt

### Widerstände:

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| 1 $\Omega$ /SMD/0402     | R6     |
| 100 $\Omega$ /SMD/0402   | R9     |
| 390 $\Omega$ /SMD/0402   | R2     |
| 1 k $\Omega$ /SMD/0402   | R4, R5 |
| 1,5 k $\Omega$ /SMD/0402 | R1     |
| 10 k $\Omega$ /SMD/0402  | R8     |
| 470 k $\Omega$ /SMD/0402 | R3     |
| 1,2 M $\Omega$ /SMD/0402 | R7     |

### Kondensatoren:

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| 100 pF/50 V/SMD/0402     | C17, C19, C21                  |
| 470 pF/50 V/SMD/0402     | C6                             |
| 10 nF/50 V/SMD/0402      | C8, C9                         |
| 100 nF/16 V/SMD/0402     | C2, C4, C11–C14, C16, C20, C22 |
| 1 $\mu$ F/16 V/SMD/0402  | C7                             |
| 10 $\mu$ F/16 V/SMD/0805 | C1, C10, C15, C18, C23         |

### Halbleiter:

|               |     |
|---------------|-----|
| ELV131183/SMD | IC1 |
| TLV61224/SMD  | IC2 |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| BC847C/SMD                            | T1 |
| IRLML2502PbF/SMD                      | T2 |
| Duo-LED/rot/grün/SMD/1,0 x 3,0 x 2 mm | D1 |

### Sonstiges:

|                                                              |        |
|--------------------------------------------------------------|--------|
| Speicherdrossel, SMD, 4,7 $\mu$ H/0,7 A                      | L1     |
| Chip-Ferrit, 600 $\Omega$ bei 100 MHz, 0603                  | L2, L3 |
| Sender-/Empfangsmodul, 868 MHz                               | TRX1   |
| CNV 430, SMD                                                 | PS1    |
| Taster mit 1,5-mm-Tastknopf, 1x ein, SMD, 3,8 mm Höhe        | TA1    |
| SMD-Drucktaster, 1x ein, abgewinkelt                         | TA2    |
| 1 Stifteleiste, 2x 4-pol., gerade                            | TRX1   |
| 5 cm Leitung, flexibel, ST1 x 0,22 mm <sup>2</sup> , schwarz |        |
| 13 mm Gewebe-Klebeband, 19 mm breit, schwarz                 |        |
| 1 Alkaline-Batterie, LR03/Micro/AAA                          |        |
| 1 Reflexions-Aufkleber                                       |        |
| 2 Blechschrauben, Senkkopf, 2,2 x 13 mm, Kreuzschlitz        |        |
| 1 Klebeband, doppelseitig, 92 x 10 x 0,8 mm                  |        |
| 1 Gehäuseunterteil, bedruckt                                 |        |
| 1 Gehäuseoberteil (braun)                                    |        |
| 1 Abdeckkappe                                                |        |
| 1 Gehäuseoberteil (weiß)                                     |        |
| 1 Batteriekontakt                                            |        |