

MAX!

DIE INTELLIGENTE HEIZUNGSSTEUERUNG



MAX! Heizkörperthermostat



MAX! Cube LAN-Gateway



MAX! Eco-Taster



MAX! Fensterkontakt



MAX! Wandthermostat

MAX! Fensterkontakt als ARR-Bausatz

Der MAX! Fensterkontakt sorgt beim Lüften der Wohnräume für die automatische Absenkung des Heizkörpers durch den MAX! Heizkörperthermostat und spart dadurch wertvolle Heizenergie. Sobald die Fenster wieder geschlossen sind, kehrt der MAX! Heizkörperthermostat zurück in den vorher eingestellten Modus und stellt die gewünschte Raumtemperatur wieder her.

Allgemeines

Nachdem bereits die MAX! Systemkomponenten Cube LAN-Gateway, Heizkörperthermostat und Wandthermostat in den letzten ELV-Journalen vorgestellt wurden, soll in diesem Journal der MAX! Fensterkontakt und seine Bedeutung für das MAX! System beschrieben werden.

Das Raumklima in unseren Wohnräumen ist ein wesentlicher Bestandteil der Wohnqualität und der Behaglichkeit. Um ein gesundes Raumklima zu schaf-

fen, ist es nicht nur entscheidend, die entsprechenden Räume genügend zu heizen, sondern auch das tägliche Lüften gehört dazu. Durch das Lüften wird beispielsweise die Raumluft mit neuem Sauerstoff angereichert und Schimmelbildung kann vermieden werden.

Um wertvolle Heizenergie zu sparen, ist es sinnvoll, die Heizkörper während des Lüftens zu schließen. Dies ist aber zum einen natürlich mit etwas Aufwand verbunden und zum anderen wird das Schließen der Ventile auch häufig gerne vergessen. Helfen kann und soll der MAX! Fensterkontakt.

Durch die Integration eines oder mehrerer Fensterkontakte in einem Raum wird durch diese das Öffnen und Schließen eines Fensters sofort erkannt und diese Information wird an die im Raum befindlichen Verknüpfungspartner weitergegeben. Die Kommunikation und Datenübertragung findet unmittelbar nach der Zustandsänderung statt, so dass nahezu keine Verzögerungszeiten zu bemerken sind. In der Praxis bedeutet dies, sobald ein Fenster im Raum geöffnet wird und ein Heizkörperventil ist geöffnet, wird Letzteres nahezu zeitgleich mit dem Öffnen des Fensters geschlossen.

Technische Daten

Versorgungsspannung:	3 V
Max. Stromaufnahme:	40 mA
Batterien:	2x Micro/AAA/LR03
Batterielebensdauer:	ca. 5 Jahre
Bedienelemente:	1 Anlerntaster, 1 Reed-Kontakt
Funkfrequenz:	868,3 MHz
Funkreichweite:	bis 100 m (Freifeld)
Umgebungstemperatur:	+5–55 °C
Gehäuseabmessung (B x H x T):	
Elektronikeinheit:	18,5 x 103,5 x 24,5 mm
Magnet:	12 x 48 x 12 mm

Die Kommunikation mit den Verknüpfungspartnern findet bidirektional statt, d. h., wird die „Fenster-auf-“ bzw. die „Fenster-zu-Meldung“ von einem Partner nicht bestätigt, wird dieser Partner in einem entsprechenden Intervall immer wieder angesprochen, bis die Meldung angekommen ist. Auf diese Weise wird ein sehr hohes Maß an Funktionssicherheit gewährleistet.

Schaltungsbeschreibung

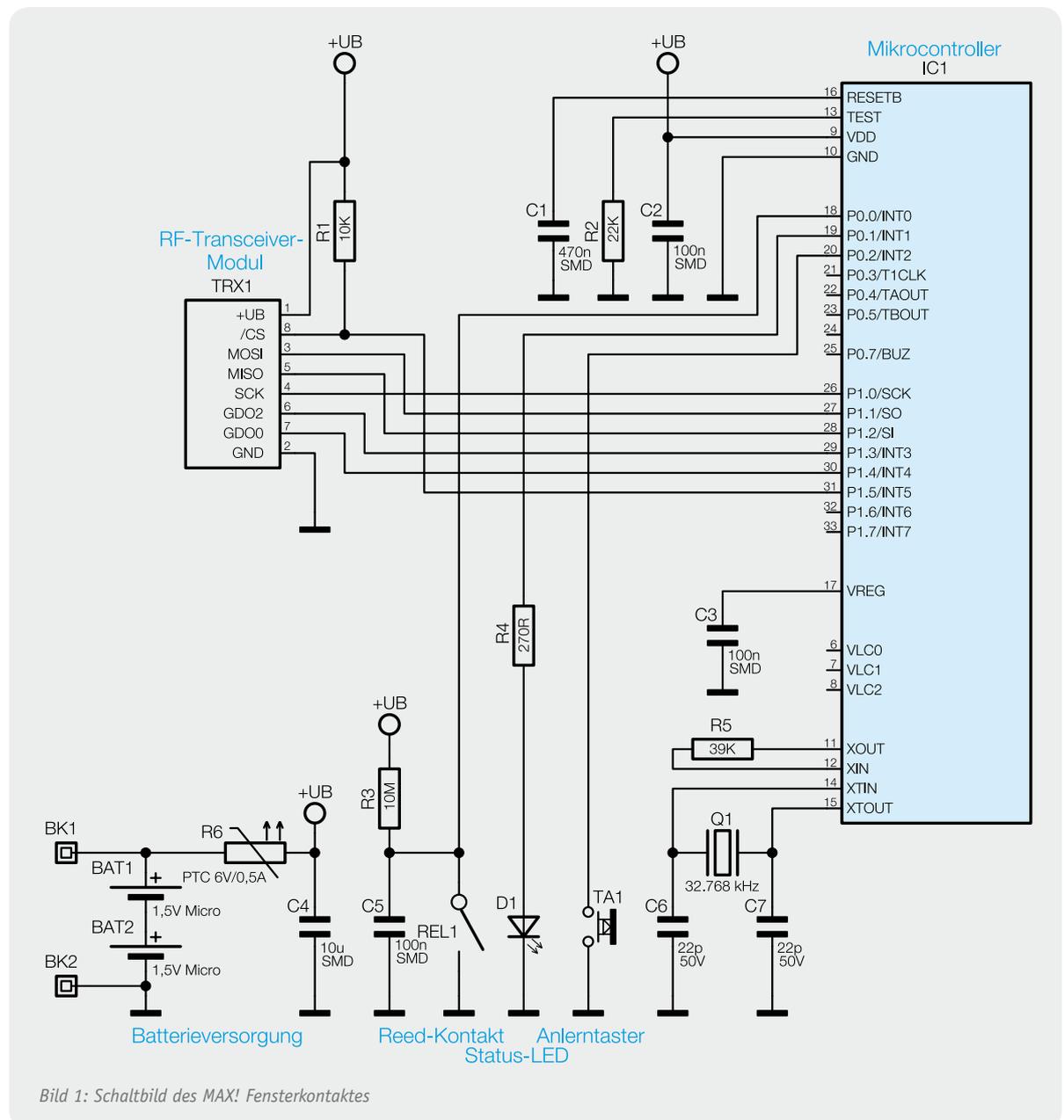
Die Schaltung des MAX! Fensterkontaktes ist in **Bild 1** dargestellt. Die Steuerung ist mit einem 8-Bit-Mikrocontroller (IC1) realisiert, an dem einige wenige Peripherien angeschlossen sind.

Betrieben wird der Mikrocontroller mit einem internen RC-Oszillator und dem extern angeschlossenen Uhrenquarz Q1. Mit Hilfe des Widerstands R5 kann der interne RC-Oszillator auf die gewünschte Frequenz von ca. 1 MHz geführt werden. Die Kondensatoren C6 und C7, die sogenannten Lastkapazitäten, sorgen dafür, dass der Uhrenquarz bei 32,768 kHz schwingt. Der interne RC-Oszillator wird als Systemclock verwendet,

solange sich der Mikrocontroller nicht im Sleep-Modus befindet. Sobald dieser in den Sleep-Modus versetzt wird, um Strom zu sparen, wird die wesentlich niedrigere Frequenz des Uhrenquarzes als Systemclock verwendet.

Der Anlerntaster TA1 ist direkt an den Mikrocontroller angeschlossen und benötigt aufgrund des internen Pull-up-Widerstands keine weitere externe Beschaltung.

Um Strom zu sparen, wird beim Reed-Kontakt REL1 für die Fenster-Position-Erkennung statt des internen Pull-up-Widerstands ein externer Pull-up-Widerstand eingesetzt. Die internen Pull-ups des Mikrocontrollers haben einen Widerstandswert, der zwischen 40 und 100 kOhm liegt. Da der Reed-Kontakt überwiegend geschlossen ist (Fenster zu), würde in diesem Fall bei 40 kOhm dauerhaft ein Strom von ca. 75 μ A gegen Masse fließen. Da eine möglichst lange Batterielebensdauer erreicht werden soll, muss auf jedes μ A geachtet werden. Mit dem externen Pull-up-Widerstand R3 reduziert sich der Strom auf 0,3 μ A.



Über die SPI-Schnittstelle des Mikrocontrollers wird das RF-Transceiver-Modul TRX1 angesteuert. Das RF-Transceiver-Modul wird mit einer Sende- und Empfangsfrequenz von 868,3 MHz betrieben und dient zur Datenkommunikation zwischen den MAX! Komponenten.

Die grüne Status-LED D1 zur Signalisierung, dass gesendete Funktelegramme vom Verknüpfungspartner empfangen wurden, kann direkt vom Mikrocontroller über den Vorwiderstand R4 angesteuert werden.

Die Spannungsversorgung erfolgt über zwei Micro-Batterien, wobei der PTC-Widerstand R6 als Sicherungselement dient.

Nachbau

Wie bei den ELV-Bausätzen üblich, sind bereits alle SMD-Bauteile vorbe-stückt.

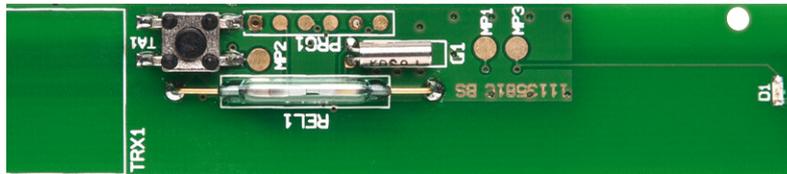


Bild 2: Bestückung von Quarz und Reed-Kontakt

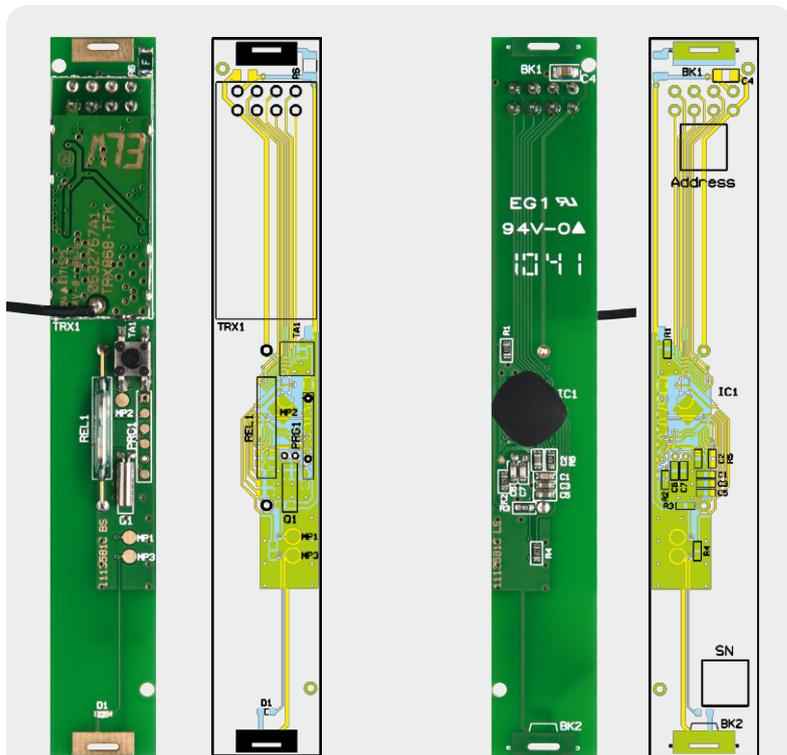


Bild 3: Fertige Platine mit Bestückungsdruck



Bild 4: Montage und Verlotung der Batteriekontakte

Der Nachbau beginnt mit dem Bestücken des Uhr-quarzes und danach des Reed-Kontaktes. Dazu werden die Kontakte der Bauteile durch die entsprechenden Bohrungen geführt, so dass diese plan auf der Leiterplatte aufliegen. Anschließend können die Bauteile auf der Platinerückseite verlötet werden (siehe Bild 2).

Es folgt die Bestückung des RF-Transceiver-Moduls. Hierzu ist zunächst die 2x4-polige Stiftleiste von der Leiterplattenoberseite an die vorgesehene Stelle zu positionieren und anschließend auf der Leiterplatten-rückseite zu verlöten. Die Seite der Stiftleiste, an der die Stifte länger sind, ist durch die Platine zu führen. Anschließend kann die Leiterplatte gedreht werden und das Modul, wie in Bild 3 zu sehen, bestückt und verlötet werden.

Im Anschluss daran sind die Batteriekontakte an die Platine anzulöten, dabei ist zwischen den Plus- und Minuskontakten zu unterscheiden. Dem Bild 4 kann die Platzierung und die Verlotung der Batterie-kontakte entnommen werden. Beim Verlöten ist darauf zu achten, dass die Batteriekontakte im rechten Winkel zur Platine stehen.

Damit ist die Leiterplattenbestückung abgeschlossen und es kann der Einbau in das Gehäuse erfolgen. Als Erstes ist der Lichtleiter in die vorgesehene rechteckige Aussparung in der Gehäuse-Innenschale zu positionieren (Bild 5). Dabei ist darauf zu achten, dass die am Lichtleiter vorgesehenen Platinenabstands-halter parallel zur langen Gehäusewand verlaufen. Anschließend folgt das Einsetzen der vollständig bestückten Leiterplatte und zwar so, dass die Antenne durch die entsprechende Bohrung im Gehäuseboden geführt werden kann (Bild 6). Danach ist die Gehäuse-Innenschale mit dem Gehäuse-Innenschalendeckel zu verschließen. Hierbei ist der Deckel so über die Gehäuse-Innenschale zu schieben, dass die Batteriesymbole im Deckel zum entsprechenden Batteriekontakt zeigen (Bild 7).

Im Anschluss daran ist das Gehäuse zu drehen und die Antenne in dem vorgesehenen Führungsschlitz zu verlegen (Bild 8).

Inbetriebnahme

Nun können die Batterien eingelegt werden und die Inbetriebnahme kann erfolgen. Sobald die Batterien eingelegt wurden, blinkt die Status-LED zur Symbolisierung der Betriebsbereitschaft einmal kurz auf und das Gehäuseunterteil kann in die Gehäuse-Innenschale eingerastet werden (Bild 9).

Bild 5: Positionierung des Lichtleiters



Widerstände:

270 Ω /SMD/0603	R4
10 k Ω /SMD/0603	R1
22 k Ω /SMD/0603	R2
39 k Ω /SMD/0603	R5
10 M Ω /SMD/0603	R3
Polyswitch/6 V/0,5 A/SMD/1206	R6

Kondensatoren:

22 pF/SMD/0603	C6, C7
100 nF/SMD/0603	C2, C3, C5
470 nF/SMD/0603	C1
10 μ F/SMD/0805	C4

Halbleiter:

ELV10997/DIE	IC1
LED/gelb-grün/SMD	D1

Sonstiges:

Quarz/32,768 kHz/12,5 pF	Q1
Sender-/Empfangsmodul TRX868TFK-T, 868 MHz	TRX1
Stiftleiste, 2x 4-polig, 5,5 mm, gerade, print	TRX1
Reed-Schalter B14-T01 15-20AT, winkelprint	REL1
1 Mini-Drucktaster, 1x ein, 0,9 mm Tastknopflänge	TA1
1 Batterie-Pluskontakt, print	
1 Batterie-Minuskontakt, print	
2 Alkaline-Micro-Batterie, Duracell, AAA/LR03	
1 Aufkleber mit BC-Funkadresse, Matrix-Code	
1 Gehäuseoberteil, weiß	
1 Gehäuseoberteil, braun	
1 Gehäuseunterteil	
1 Lichtleiter BC-SC-Rd-WM	
1 Leiterplattenkappe, bedruckt	
1 Batterie-Halterung	
1 Klebeband, doppelseitig, 92 x 13 x 1 mm, schwarz	
2 Knippingschrauben, 2,2 x 13 mm, Senkkopf	

Sonstiges:

1 Gehäusedeckel, weiß	
1 Gehäusedeckel, braun	
1 Bodenplatte, weiß	
1 Bodenplatte, braun	
1 Abstandshalter, 3 mm, weiß	
1 Abstandshalter, 3 mm, braun	
1 Abstandshalter 5 mm, weiß	
1 Abstandshalter 5 mm, braun	
1 Abstandshalter 14,5 mm, weiß	
1 Abstandshalter 14,5 mm, braun	
1 Magnet für Magnetgehäuse	
4 Knippingschrauben, 2,2 x 16 mm	
1 Klebeband, doppelseitig, 43 x 8 x 1 mm, schwarz	



Bild 6: Einsetzen der Leiterplatte



Bild 7: Verschließen der Gehäuse-Innenschale

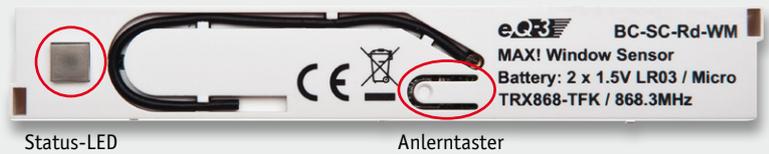


Bild 8: Anlern-taster, Status-LED und Antennenführung



Bild 9: Einrasten des Batterie-fachdeckels

Um den MAX! Fensterkontakt in das MAX! System zu integrieren, ist dieser zunächst mit dem MAX! Cube LAN-Gateway oder alternativ, wenn kein Cube vorhanden ist, mit dem MAX! Wandthermostat zu verknüpfen. Dazu ist der Cube mit Hilfe der MAX! Software bzw. der Wandthermostat in den Anlernmodus zu versetzen und anschließend ist am MAX! Fensterkontakt die Anlern-taste kurz zu betätigen (siehe Bild 8). Sobald der MAX! Fensterkontakt im Anlernmodus ist, beginnt die Status-LED zu blinken. Erfolgt die Anmeldung, leuchtet die Status-LED zur Bestätigung einmal kurz auf und verlässt dann den Anlernmodus. Wird innerhalb von 30 Sekunden keine Anmeldung durchgeführt, verlässt das Gerät selbstständig den Anlernmodus.

Nach der Anmeldung sendet der MAX! Fensterkontakt bei Änderung des Reed-Kontakt-Zustandes ein entsprechendes Datentelegramm an seine angelernten Verknüpfungspartner. Werden die gesendeten Datentelegramme von den Verknüpfungspartnern bestätigt, leuchtet die LED einmal auf. Wird ein Datentelegramm nicht bestätigt, leuchtet die LED dreimal auf.

Sollen die angelernten Verknüpfungspartner aus dem MAX! Fensterkontakt gelöscht werden, sind zunächst die Batterien aus dem Gerät zu nehmen. Damit der Mikrocontroller einen definierten Reset ausführen kann, sollte ca. 60 Sekunden gewartet werden, bevor die Batterien erneut eingelegt werden. In dieser Zeit können sämtliche Kondensatoren vollständig entladen, wodurch der Mikrocontroller einen definierten Reset ausführen kann. Um die Verknüpfungspartner nun zu löschen, ist beim Einlegen der Batterien der Anlern-taster so lange zu betätigen, bis die Status-LED zu blinken beginnt.



Bild 10: Zubehör zur Montage des MAX! Fensterkontaktes

Montage

Nachdem die Inbetriebnahme abgeschlossen ist, kann mit der Montage des Fensterkontaktes am Fenster begonnen werden. Als Erstes ist zu entscheiden, welche Gehäusefarbe eingesetzt werden soll, Weiß oder Braun. Für beide Farben steht zur Montage das in Bild 10 dargestellte Zubehör zur Verfügung.

Eine Schraubenbefestigung am Fensterrahmen sollte nur vorgenommen werden, wenn es sich um die eigene Wohnung bzw. um das eigene Haus handelt, bei einer Mietwohnung sollte in jedem Fall das beiliegende doppelseitige Klebeband verwendet werden, da dieses bei der Demontage wieder vollständig ohne Rückstände entfernt werden kann.

Bei Verwendung des Klebebands ist dieses auf die Gehäuserückseiten zu kleben, wie in Bild 11 zu sehen ist. Der Untergrund, auf dem die Gehäuse anschließend aufgeklebt werden sollen, sollte – um eine hohe Stabilität zu erreichen – trocken, sauber und fettfrei sein.

Angebracht werden kann der MAX! Fensterkontakt sowohl vertikal als auch horizontal. Der Magnet kann auf beiden Seiten der Elektroneinheit montiert werden, wobei darauf zu achten ist, dass der Magnet parallel in einem maximalen Abstand von 8 mm mittig zum MAX! Fensterkontakt positioniert werden sollte. Da zur einwandfreien Funktion Magnet und Fensterkontakt bei geschlossenem Fenster möglichst auf einer Ebene sein sollten, sind bei Bedarf die mitgelieferten Distanzstücke zu verwenden. **ELV**



Bild 11: Montage des doppelseitigen Klebebands

