

## Datenblatt „MT0.6-U“

Universalsensor für Touch- und Touchlessanwendungen

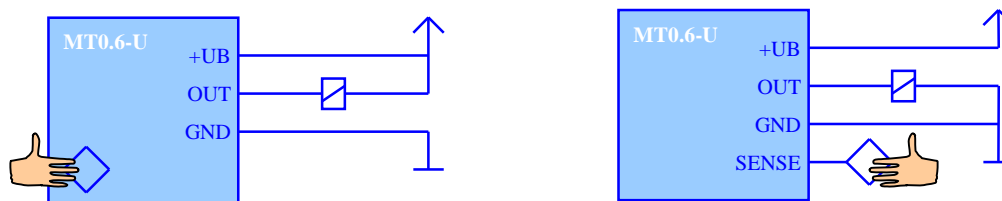


Bild 1: Schematische Darstellung einer Relaissteuerung mit dem MT0.6-U in zwei beispielhaften Varianten:  
 a) interne Sensorfläche, Ausgang N-schaltend    b) externe Sensorfläche, Ausgang P-schaltend

### Produkteigenschaften

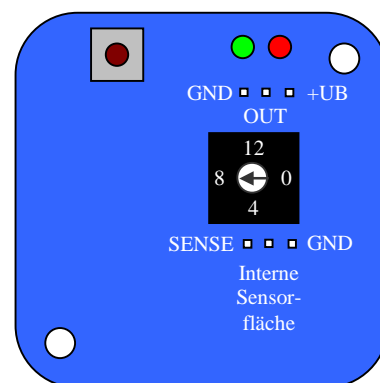
Der MT0.6-U ist ein vom Kunden parametrierbarer kapazitiver Sensor, der sich insbesondere zum berührungslosen Schalten, aber auch zum Messen von Abständen oder Füllständen eignet. Aufgrund seines enormen Kapazitätsbereiches von ca. 450pF ist es möglich, meterlange Metalldrähte oder grossflächige Folien als Sensorantennen zu verwenden und damit ganze Tisch- oder Türkanten einzubinden. Mit einem Drehschalter kann der Sensor optimal an die Kapazität der Messstrecke angepasst werden. Die Sensorauflösung lässt sich vor Ort im Bereich von 7-14Bit parametrieren, das entspricht in etwa einem Empfindlichkeitsverhältnis von 1:100. Weitere Einstellmöglichkeiten siehe folgende Tabellen. Damit füllt der MT0.6-U genau die Lücke, die herkömmliche kapazitive Sensoren nicht abdecken können: kinderleichte Anpassung an beliebige Schalt- und Messaufgaben.

#### Spannungs- und Kapazitätsbereich

Betriebsspannung in V	4 – 40
Messbare Kapazität in pF	80 – 450
Stellbare Kapazität in pF	0 – 150 (mit Drehschalter 16polig)

#### Einstellmöglichkeiten

Sensorauflösung in Bit	14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7
Sensorfunktion	Taste, Flipflop, Monoflop, Analog Seriell
Monoflopzeit	125/250/500ms, 1/2/4/8/16/32s, 1/2/4min
Schaltsignal-Invertierung	Aus, Ein
Schaltverstärker	Open Collector N-schaltend / P-schaltend



Die nachfolgende Tabelle enthält grobe Richtwerte für den erzielbaren dynamischen Schaltabstand bei Handannäherung in Abhängigkeit von der Sensorauflösung unter idealen Bedingungen, d.h. die Sensorfläche hat einen Mindestabstand von 20cm zur nächsten potentialbehafteten Fläche.

Abmessungen der externen Sensorfläche	Dynamischer Schaltabstand			
	14 Bit	12 Bit	10 Bit	8 Bit
4cm x 4cm	10cm	4cm	1cm	0,2cm
11cm x 6cm	20cm	10cm	3cm	0,5cm
100cm x 4cm	40cm	15cm	3cm	0,5cm
26cm x 18cm	40cm	20cm	8cm	3cm

## Nutzung der internen Sensorfläche

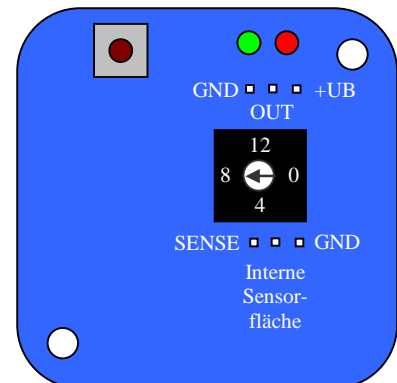
Auf der Sensorrückseite unmittelbar unter der Gehäusewandung befindet sich die interne Sensorfläche des MT0.6-U. Um diese zu nutzen, muss der Pin „SENSE“ mit dem Pin „Interne Sensorfläche“ elektrisch leitend verbunden werden. Nun kann der MT0.6-U einfach unter eine Tischplatte oder hinter eine Schranktür geklebt werden, so dass sein elektrisches Feld die Wandung und den Raum davor durchdringt und der Sensor je nach Wunsch schon bei Annäherung oder erst bei Berührung der Wandung schaltet - siehe dazu Abschnitte Sensorabgleich und Parametrierung.

## Nutzung einer externen Sensorfläche

Um ganze Tisch- oder Türkanten zum berührungslosen Schalten zu benutzen, sollten diese mit einer ca. 1cm breiten Aluminiumfolie versehen werden. Diese dient dann als sogenannte externe Sensorfläche und wird elektrisch leitend mit dem Pin „SENSE“ verbunden. Es ist auch möglich, zusätzlich noch die interne Sensorfläche zu verwenden. Wenn dies nicht gewünscht ist, sollte der Pin „Interne Sensorfläche“ mit dem Pin „GND“ verbunden werden, um Störeinflüsse zu unterdrücken. Zum Abgleich siehe Abschnitte Sensorabgleich und Parametrierung.

## Sensorabgleich mit dem Drehschalter

0. +UB abschalten und 10s warten
1. Drehschalter auf Position „15“ bzw. „F“ stellen
2. +UB zuschalten und 5s warten
3. Wenn die rote LED leuchtet, liegt zuviel Kapazität am Sensoreingang an -> Drehschalter gegen den Uhrzeigersinn drehen, bis die rote LED verlöscht
4. Sollte die rote LED nicht verlöschen, liegt ein Fehler vor, entweder hat die Messstrecke zuviel Kapazität oder einen Kurzschluss -> Fehler beheben
5. Sobald die rote LED verlöscht, ist der Sensor arbeitsbereit – allerdings noch nicht mit der maximal möglichen Empfindlichkeit und Störsicherheit
6. Steht der Drehschalter noch nicht in Stellung 0, ist eine Optimierung möglich -> dazu den Drehschalter solange gegen den Uhrzeigersinn drehen, bis die rote LED leuchtet oder Stellung 0 erreicht wurde
7. Wenn die rote LED leuchtet, den Drehschalter im Uhrzeiger drehen, bis die rote LED wieder verlöscht -> jetzt ist der Sensor optimal an die Messstrecke angepasst. Bei Bedarf kann jetzt die Sensorauflösung – und damit indirekt auch die gefühlte Empfindlichkeit – parametrieren werden.



## Parametrierung

Die Parametrierung gliedert sich in 3 Teile: Parameterauswahl, Werteauswahl und Abspeichern.

Zur Parameterauswahl einfach N x auf den Taster tippen. Bei jedem Tipp blitzt die rote Led kurz auf. Die notwendige Tippanzahl ist der untenstehenden Tabelle zu entnehmen. Der Parameter „**Sensorfunktion**“ wird z.B. mit 2 x Tipp ausgewählt. Zirka 2s nach dem letzten Tipp, beginnt die rote Led dauerhaft zu leuchten. Jetzt ist der Sensor bereit zur Werteauswahl.

Zur Werteauswahl einfach N x auf den Taster tippen. Bei jedem Tipp verlischt die rote Led kurz. Die notwendige Tippanzahl ist der untenstehenden Tabelle zu entnehmen. Der Wert „**Flipflop**“ wird z.B. mit 1 x Tipp ausgewählt.

Durch abschliessendes Antippen und Halten des Tasters für ca. 1 Sekunde wird der veränderte Parameter dauerhaft – d.h. spannungsausfallsicher – abgespeichert. Danach wird der Parametriermode verlassen – die rote LED verlischt - und der Sensor arbeitet entsprechend seiner neuen Parametrierung.

Um den Parametriermode ohne Abspeichern zu verlassen, müssen 5s ohne Tipp vergehen.

Anzahl Tipps	Selektierter Parameter	Anzahl Tipps / Selektierter Wert											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Sensorauflösung	14Bit	13Bit	12Bit	11Bit	10Bit	9Bit	8Bit	7Bit				
2	<b>Sensorfunktion</b>	Taste	<b>Flipflop</b>	Monoflop	Analog S.								
3	Monoflopzeit	125ms	250ms	500ms	1s	2s	4s	8s	16s	32s	1min	2min	4min
4	Invertierung	Aus	Ein										
5	Schaltverstärker	N-sch.	P-sch.										

## Voreinstellung

Sensorauflösung: 14Bit  
 Sensorfunktion: Taste  
 Monoflopzeit: 125ms  
 Invertierung: Aus  
 Schaltverstärker: N-schaltend



## Erläuterung der Parameter

### 1. Sensorauflösung

Die Sensorauflösung gibt an, mit wieviel diskreten Werten der messbare Kapazitätsbereich von 80-450pF digital abgebildet wird, wobei folgende Formel gilt:  $Anzahl = 2^{Sensorauflösung}$ . Mit steigender Sensorauflösung steigt auch der Schaltabstand bei den Sensorfunktionen Taste, Flipflop und Monoflop.

### 2. Sensorfunktion

Der MT0.6-U hat die am häufigsten verwendeten Sensorfunktionen „Taste“, „Flipflop“ und „Monoflop“ bereits integriert. Diese Sensorfunktionen sind besonders nützlich, wenn man Touch- oder Touchlesschalter aufbauen möchte, wobei die Annäherung von Finger, Hand oder ganzem Körper Schalthandlungen auslösen sollen:

„Taste“            Ausgang geschaltet, solange sich die Hand im Sensorbereich befindet  
„Flipflop“        jede Annäherung an den Sensor schaltet den Ausgang um  
„Monoflop“        bei Annäherung wird der Ausgang für Zeitdauer x geschaltet

Bei der Sensorfunktion „Analog Seriell“ werden die digital abgebildeten Kapazitätswerte ohne weitere Nachbearbeitung seriell ausgegeben und ermöglichen die nachträgliche Auswertung durch den Kunden (siehe nächste Seite).

### 3. Monoflopzeit

Die Monoflopzeit gilt nur bei ausgewählter Sensorfunktion „Monoflop“ und gibt an, nach welcher Zeitdauer der Schaltausgang wieder abgeschaltet wird.

### 4. Invertierung

Bei aktivierter Invertierung verhält sich der Schaltausgang wie ein Öffnerkontakt, d.h. im Normalfall ist er geschlossen, aber bei Annäherung einer Hand an den Sensor wird er geöffnet.

### 5. Schaltverstärker

„N-schaltend“ im geschalteten Zustand ist der Ausgang mit „GND“ verbunden  
„P-schaltend“ im geschalteten Zustand ist der Ausgang mit „+UB“ verbunden



## Konfiguration der Seriellen Schnittstelle

Hardware: Open Kollektor N-schaltend, ext. Pullup nach +UB erforderlich  
 Ruhepegel: +UB  
 Baudrate: 115200Bit/s  
 Startbit: 1  
 Datenbits: 8  
 Paritätsbit: NEIN  
 Stopbit: 1

## Aufbau des Seriellen Datenpaketes

Byte	Bezeichnung	Erklärung
1	SYNC	Synchronbyte = 255, ermöglicht die Erkennung des Paketanfangs ohne Timer *
2	RES	Widerstand zwischen SENSE und GND, ermöglicht die Erkennung von Nebenschlüssen
3	CAP.L	Kapazität zwischen SENSE und GND / L-Byte
4	CAP.H	Kapazität zwischen SENSE und GND / H-Byte
5	STATE	Bit3: Sensor betätigt (0=Ja / 1=Nein)

\* Bei RES, CAP.H und STATE tritt der Wert 255 nicht auf, bei CAP.L wird anstelle 255 der Wert 254 übertragen.

## Typische Übertragungskennlinien

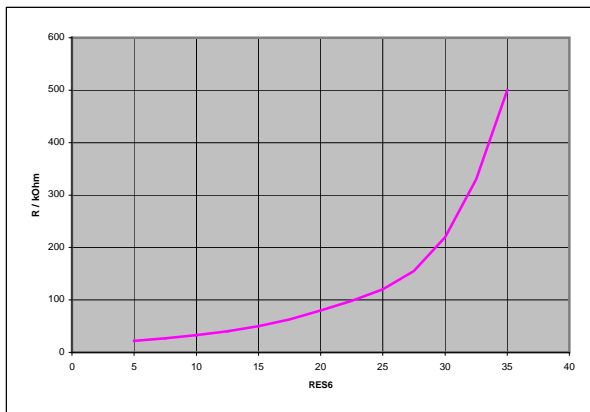


Bild 2:  $R / k\Omega = f ( RES6 / 6\text{Bit} )$

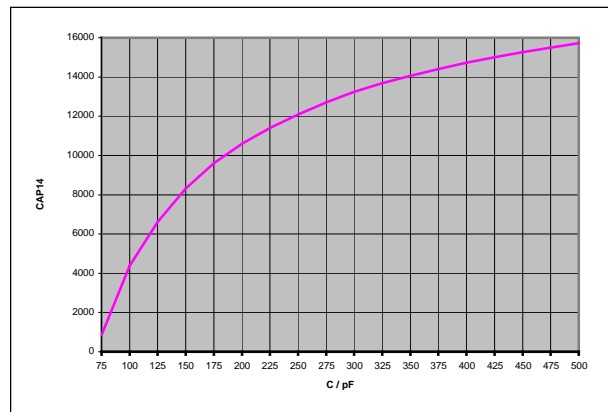


Bild 3:  $CAP14 = f ( C / pF )$

## Technische Daten

Ader Nr.	Signal	Bemerkung
1	+UB	Positive Versorgungsspannung
2	OUT	Schaltausgang (Open Kollektor N-schaltend oder P-schaltend)
3	GND	Ground

Tabelle 1: Anschlussbelegung für Spannungsversorgung und Schaltausgang

Ader Nr.	Signal	Bemerkung
1	SENSE	Sensoreingang
2	INT-SFL	Anschluss für interne Sensorfläche
3	GND	Ground

Tabelle 2: Anschlussbelegung für Sensorflächen

Abk.	Parameter	Bedingungen	Min	Typ	Max	Einheit
+U <sub>B</sub>	Positive Versorgungsspannung		4		40	V
I <sub>B</sub>	Betriebsstrom	Ausgang nicht geschaltet		1		mA
I <sub>OUT</sub>	Ausgangsstrom				600	mA
T <sub>B</sub>	Temperaturbereich	Betrieb	-20		+85	°C

Tabelle 3: Typische Werte / Grenzwerte

Parameter	Wert
Abmessungen	48 x 48 x 10mm
Gehäuse	PUR-Vergussmasse IP67
Masse	30g
Anschlüsse	Flachbandkabel, 3polig, Raster 1.27mm, Querschnitt 0.093mm <sup>2</sup> , 50cm lang, Stiftleiste gerade, 3polig, Raster 2.54mm, 0.64mm x 0.64mm, 6mm lang
Schaltausgang	N-MOS oder P-MOS Open Drain, I <sub>OUT</sub> ist extern zu begrenzen
Messintervall	ca. 5ms
Kalibrierung	Automatisch
Betriebsbereitschaft	Max. 2s nach Zuschalten der Versorgungsspannung
Schaltfolge	1 pro Sekunde
Schaltcharakteristik	Dynamische Taste, Flipflop oder Monoflop, Analog Seriell
Sonstiges	Programmierbare Intelligenz auf Kundenwunsch

Tabelle 4: Allgemeine Technische Daten

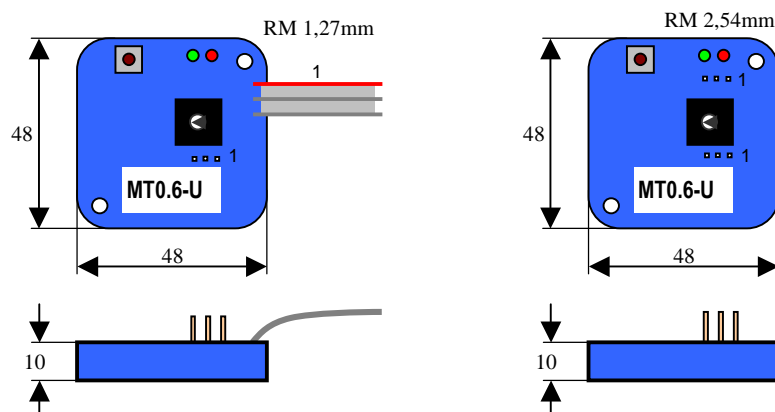


Bild 4: Abmessungen

## Bestellhinweise

Produktbezeichnung *	Anschlüsse
MT0.6-U-STL	Stiftleiste
MT0.6-U-CAB	Flachbandkabel

\* Von der Voreinstellung abweichende Parametrierung bitte mit angeben.