



# Sensor-Taste

***Nur durch Berühren eines Sensors mit dem Finger werden Verbraucher ein- oder ausgeschaltet bzw. bestimmte Schaltfunktionen ausgelöst - ohne jegliche mechanisch beweglichen Teile.***

## Allgemeines

Schalter gibt viele; ob Schiebe-, Kipp- oder Druckschalter usw., alle funktionieren durch mechanische Betätigung. Diese kleine Schaltung arbeitet völlig ohne eine mechanische Einwirkung, sondern nur durch Berührung mit dem Finger.

Die Funktionsweise beruht darauf, daß zwei kleine nebeneinander liegende Kontaktflächen (Abstand 1 mm bis 5 mm) gemeinsam mit dem Finger berührt werden, wobei ein winzig kleiner Strom über den Finger von einer Sensorfläche zur anderen fließt. Der Hautwiderstand des Menschen liegt je nach Hauttyp im Bereich von ca. 0,5 M $\Omega$  bis 3 M $\Omega$  bei einem Abstand der Meßpunkte auf der Haut von 5 mm. Diese Eigenschaft wird für unsere kleine

Schaltung benutzt, um den erforderlichen winzigen Stromfluß zum Auslösen des Schaltvorganges herbeizuführen.

Ende der 70er Jahre waren viele Geräte der Unterhaltungselektronik mit solchen Bedienelementen ausgestattet. Die Störfälligkeit gegenüber Feuchtigkeit und Verschmutzung war allerdings so groß, daß man nach ein paar Jahren wieder auf herkömmliche Taster und Schalter zurückgriff. Für den Hobby-Elektronikbereich können die Nachteile dadurch behoben werden, daß man die Kontakte stets sauber hält und einen möglichst großen Kontaktabstand (z. B. 5 mm) wählt.

## Schaltung

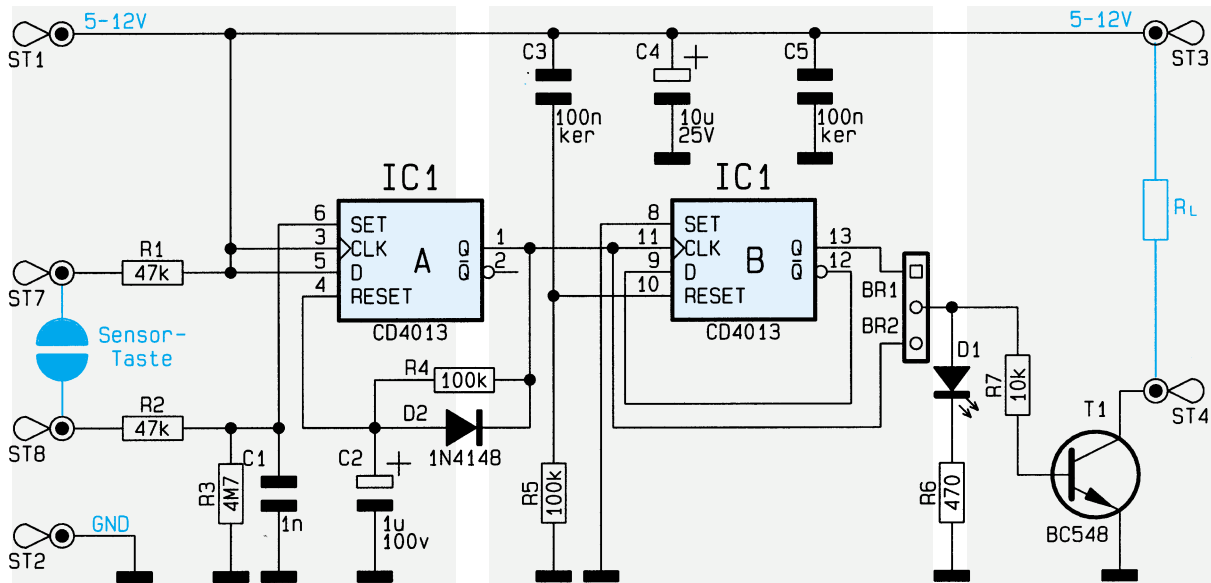
Abbildung 1 zeigt das Schaltbild der Sensor-Taste. Hauptbestandteil der Schal-

tung sind zwei Flip-Flops, wobei IC 1 A als RS-Flip-Flop und IC 1 B als Toggle-Flip-Flop arbeitet.

Wird der an ST 7 und ST 8 angeschlossene Sensor-Kontakt betätigt (berührt), fließt ein Strom über R 1, R 2 und R 3. Hierdurch steigt die Spannung am „SET“-Eingang von IC 1 A (Pin 6) auf ca. UB/2 und der Ausgang Q (Pin 1) wechselt von Low- auf High-Pegel.

Um eine definierte minimale Länge des Ausgangsimpulses zu erhalten, wird IC 1 A durch die RC-Kombination R 4/C 2 nach ca. 0,5 s zurückgesetzt. Die Diode D 2 entlädt dabei den Kondensator C 2, nachdem der Ausgang Q auf „low“ wechselt. Durch diese Maßnahme wird eine optimale Entprellung erzielt, wodurch mehrfache Eingaben verhindert werden.

Der Clock-Eingang (Pin 11) des zwei-



**Bild 1: Schaltbild der Sensortaste**

ten Flip-Flops IC1 B ist mit dem Ausgang Q (Pin 1) verbunden. Die Rückkopplung des Q-Ausgangs (Pin 12) auf den D-Eingang (Pin 9) bewirkt, daß bei jedem Low-High-Übergang an Pin 11 sich der Logikpegel am Ausgang Q (Pin 13) ändert (Toggle-Funktion). Der Kondensator C 3 sorgt dafür, daß nach dem Anlegen der Betriebsspannung das Flip-Flop zurückgesetzt wird.

Um einen universellen Ausgang zu schaffen, wurde ein Open-Kollektor-Ausgang gewählt. Dies erlaubt ein Schalten von z. B. Lampen, Relais oder sonstigen Verbrauchern. Die Leuchtdiode D 1 signalisiert den momentanen Schaltzustand. Mit den beiden Brücken BR 1 und BR 2 ist

wahlweise die Toggle- oder die Tastfunktion wählbar.

Die Betriebsspannung kann im Bereich von 5 V bis 12 V liegen, und wird über die Anschlußpunkte ST 1 (+) und ST 2 (-) zugeführt.

### Nachbau

Der Nachbau gestaltet sich recht einfach und ist in kurzer Zeit erledigt. In gewohnter Weise werden anhand der Stückliste und des Bestückungsplans die niedrigen Bauteile gefolgt von den höheren Bauteilen bestückt. Diese sind entsprechend dem Rastermaß abzuwinkeln und anschließend in die dafür vorgesehenen Bohrungen zu

stecken. Auf der Platinenunterseite werden die Anschlußdrähte verlötet und überstehende Drahtenden abgeschnitten.

Bei den beiden Elkos und den Halbleitern ist wie immer auf die richtige Polung bzw. Einbaulage zu achten. Für die Brücken BR 1 und BR 2 wird eine 3polige Stiftleiste eingesetzt und anschließend entsprechend der Schaltfunktion ein Jumper gesteckt.

BR 1 = Togglefunktion (bei jeder „Tastenbetätigung“ ändert sich der Ausgangszustand)

BR 2 = Tastfunktion (der Ausgang schaltet nur beim Auslösen der Taste)

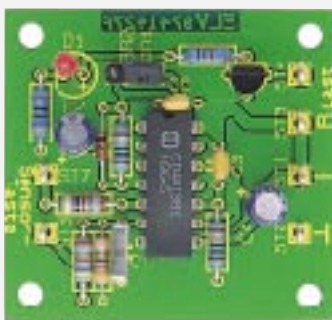
Wichtig! BR 1 und BR 2 dürfen niemals gleichzeitig gebrückt sein.

Nachdem alle Bauteile bestückt sind, folgt ein Funktionstest. Hierzu wird eine Versorgungsspannung von 5 V bis 12 V mit den Anschlüssen ST 1 (+) und ST 2 (-) verbunden. Durch Berühren der Anschlußpunkte ST 7 und ST 8 muß die entsprechend gewählte Funktion ausgeführt werden.

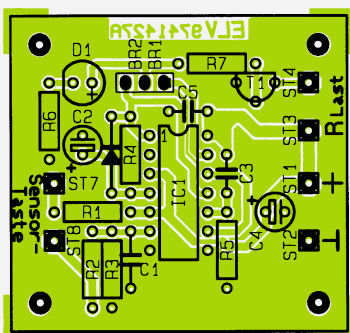
Die Gestaltung des Sensor-Kontaktes ist jedem selbst überlassen. Einfachstes Beispiel wären zwei parallel verlaufende Drähte. Wichtig ist nur, daß der Abstand der beiden Kontakte mindestens 1 mm betragen muß. Es kann auch ein kleines Stück kupferkaschierte Platine, bei der die Kupferschicht in der Mitte durchtrennt wurde, verwendet werden.

**Achtung:** Da die Sensor-Eingänge der Schaltung keine galvanische Trennung zur eigentlichen Elektronik aufweisen, muß unbedingt sichergestellt werden, daß sowohl die gesamte Schaltung, als auch die davon angesteuerten (geschalteten) Verbraucher galvanisch von der lebensgefährlichen Netzwechselspannung getrennt sind (z. B. Gesamtversorgung über Batterien oder entsprechende Netztransformatoren mit Netz-

ELV



**Oben: Fertig aufgebaute Platine der Sensor-Taste  
Unten: Bestückungsplan der Sensor-Taste**



### Stückliste: Sensor-Taste

#### Widerstände:

470Ω .....	R6
10kΩ .....	R7
47kΩ .....	R1, R2
100kΩ .....	R4, R5
4,7MΩ .....	R3

#### Kondensatoren:

1nF .....	C1
100nF/ker .....	C3, C5
1µF/100V .....	C2
10µF/25V .....	C4

#### Halbleiter:

CD4013 .....	IC1
BC548 .....	T1
1N4148 .....	D2
LED, 3mm, rot .....	D1

#### Sonstiges:

Lötstifte mit Lötöse .....	ST1-ST4, ST7, ST8
Stiftleiste, 1 x 3polig .....	BR1, BR2
1 Jumper	