

# Schalter

## Kippschalter

Mechanische Kippschalter sind ein angenehmes Mittel, um Geräte zu bedienen. Ihre Mechanik hält einige  $10^4$  Schaltungen aus. Sie zeigen ihren Zustand automatisch an. Es gibt sie in mehrpoliger Form, mit einer unverbundenen Mittelstellung, oder mit einer Rückstellfeder. Allerdings sind sie nicht ganz billig. Ein zweipoliger Kippschalter unter 4 € ist bereits ein günstiger. Außerdem sind die Bauformen wenig standardisiert, so dass man nur selten kompatible Typen findet.

Bewährte Modelle, mit halbwegs üblichen Bauformen:

- 1-Pol ein-ein: Multicomp 2AS1T2A, [APEM TL36](#), [APEM 5236](#), Eledis 2B11, MS500A
- 1-Pol ein-aus-ein: Multicomp 2AS3T2A, APEM TL39
- 2-Pol ein-ein: TL46, MS500F

## Konfigurationsschalter

Bei manchen Anwendungen muss ein Schalter nur selten betätigt werden. Für diesen Zweck gibt es spezielle Schalter, die weniger aufwendig als Kippschalter gestaltet sind und dadurch deutlich günstiger sind. Außerdem werden sie weniger leicht aus Versehen betätigt. \* DIP-Switch: Eine Reihe von ein-aus Schaltern nebeneinander. \* DIP-Switch in SMD-Bauform: Copal CH-04A \* Mini-Schiebeschalter: Apem NK236 \* Jumper, wie man sie von Festplatten kennt sind auch eine Form von Konfigurationsschalter

## Kodierschalter

Bei Kodierschaltern werden  $2^n$  Schalterpositionen in eine binäre Kodierung auf  $n$  Leitungen umgesetzt. Das ist besonders sinnvoll, im Zusammenhang mit [Multiplexern](#). Im Zweifelsfall eignen sie sich nur für Signale und nicht zum Schalten von Leistung.

- [KDR16H](#) ist ein einigermaßen preiswerter 4-Bit-Kodierschalter, den man mit einem Schraubendreher betätigt. (Reichelt 1.95€)
- [ELMA C08](#) ist ein Kodierschalter mit stabiler Achse, für Anwendungen, bei denen ständig geschaltet werden muss. Die Kodierung zählt nicht binär hoch, sondern folgt dem [Gray-Code](#). Ein Nachteil ist der Preis (11.40€ bei Bürklin).

| Nr. | Binär | Gray |
|-----|-------|------|
| 0   | 0000  | 0000 |
| 1   | 0001  | 0001 |
| 2   | 0010  | 0011 |
| 3   | 0011  | 0010 |
| 4   | 0100  | 0110 |
| 5   | 0101  | 0111 |
| 6   | 0110  | 0101 |
| 7   | 0111  | 0100 |
| 8   | 1000  | 1100 |
| 9   | 1001  | 1101 |
| 10  | 1010  | 1111 |
| 11  | 1011  | 1110 |
| 12  | 1100  | 1010 |
| 13  | 1101  | 1011 |

| Nr. | Binär | Gray |
|-----|-------|------|
| 14  | 1110  | 1001 |
| 15  | 1111  | 1000 |

4-Bit Gray-Code

## Elektronische Schalter

Bei elektronischen Schaltern kann ein digitales Logiksignal ein Analogsignal schalten. Im Vergleich zu mechanischen Schaltern gibt es allerdings einige Einschränkungen. Der Widerstand ist im geschalteten Zustand nicht beliebig klein. Die Spannung des geschalteten Signals darf bei vielen Modellen nur Werte von Masse bis zur Versorgungsspannung annehmen darf. Außerdem ist die Bandbreite des Analogsignals beschränkt.

Die Auswahl der Schalter ist ähnlich wie bei den [Operationsverstärkern](#) – Es gibt ein Meer unterschiedlicher Modelle, die sich in Preis und Eigenschaften deutlich unterscheiden können. Preise reichen vom Cent-Bereich bis zu 30€-Goldstücken.

### 74HC4066

Der [74HC4066](#) ist ein vierfach Einschalter. Dieses Bauteil ist ein Klassiker aus der 74er-Reihe.

- Restwiderstand: etwa 100  $\Omega$
- Versorgung: 2 V bis 10 V
- Bandbreite des geschalteten Signals: 100 MHz
- Bauform: SO14, PDIP14
- Beschaffung: Etwa 0.20 € überall, wo es Chips gibt.

Vorteile:

- preiswert
- auch als Nicht-SMD-Bauteil erhältlich

Nachteile:

- Das geschaltete Signal darf keine negative Spannung haben.
- Nicht mit 15V zu betreiben.

Alternativ:

- 74HC4051: ein 8 Kanal Multiplexer, -5V...+5V
- 74HC4052: zwei 4 Kanal Multiplexer, -5V...+5V
- 74HC4053: drei 2 Kanal Multiplexer, -5V...+5V

## TS5A3159

Der [TS5A3159](#) ist ein einpoliger Umschalter.

- Restwiderstand: 1  $\Omega$
- Bandbreite: 100 MHz
- Versorgung: 1.65 V bis 6.5 V
- Bauform: SOT23
- Beschaffung: 0.27 € bei RS.

Vorteile:

- niederohmig
- Umschalter statt Einschalter. mit garantiertem "break before make"
- kleine Bauform

Nachteile:

- Das Signal darf nur positiv sein.
- Nicht mit 15 V zu betreiben

## TS5A3157

Der [TS5A3157](#) ist ein einpoliger Umschalter.

- Restwiderstand: 10  $\Omega$
- Bandbreite der geschalteten Signale: 300 MHz
- Versorgung: 1.65 V bis 6.5 V
- Bauform: SOT23
- Beschaffung: 0.17 € bei RS.

Vorteile:

- Umschalter statt Einschalter. mit garantiertem "break before make"
- recht hohe Bandbreite der geschalteten Signale
- kleine Bauform

Nachteil:

- Das Signal darf nur positiv sein.
- Nicht mit 15 V zu betreiben.

## DG467

Der [DG467](#) ist ein Einfach-Ausschalter

- Restwiderstand: 10  $\Omega$
- Bandbreite der geschalteten Signale: 100 MHz
- Versorgung:  $\pm 15$  V
- Bauform: TSOP6
- Beschaffung: 0.34 € bei Farnell (141 4105)

Vorteile:

- arbeitet mit  $\pm 15$  V Signalen

Der entsprechende Einschalter ist DG468

## DG211/DG212

[DG211](#) und [DG212](#) sind Vierfachschralter, die mit bipolaren Signalen arbeiten. Dabei ist DG211 im Ruhezustand geschaltet, während DG212 im Ruhezustand offen ist.

- Restwiderstand: 50  $\Omega$  (DG211)
- Bandbreite: 10 MHz
- Versorgung:  $\pm 5$  V und bis  $\pm 22$  V
- Bauform: SO16
- Beschaffung: 1.17 € bei Farnell (110 2493), bzw. 0.90 € bei Bürklin (40 S 3604)

Vorteile:

- arbeitet mit  $\pm 15$  V Signalen

Alternativen: Die Analogschalter [DG201/DG202](#) haben einen +5V Spannungsregler integriert. Sie brauchen daher keine getrennte Versorgung für die Logik. Die [DG411L/DG412L](#) sind pinkompatibel zu DG211/DG212, aber schneller und sparsamer im Stromverbrauch.

## ADG1312

Der [ADG1312](#) ist ein Vierfach-Ausschalter mit hoher Bandbreite.

- Restwiderstand: 20  $\Omega$
- Bandbreite des geschalteten Signals: 1GHz
- Versorgung:  $\pm 15$  V
- Bauform: SO16
- Beschaffung: 2.66 € bei Farnell (127 4175)

Vorteile:

- hohe Bandbreite des geschalteten Signals
- arbeitet mit  $\pm 15$  V Signalen

- "break before make"
- kompatibel zu DG212

Nachteil:

- ein Stück teurer
- hoher Restwiderstand

Das öffnende Gegenstück zu diesem Schließer ist ADG1311

## Multiplexer

Multiplexer und Demultiplexer sind eine Art elektrisch betätigte Vielfachschalter. Sie eignen sich dafür, eine von mehreren Signalquellen auszuwählen.

### DG406

Der <http://www.intersil.com/data/fn/fn3116.pdf> ist ein Multiplexer mit 16 Kanälen. Signale werden in beide Richtungen weiter geleitet. Das heißt, der Baustein kann auch als Demultiplexer funktionieren.

- Anzahl der Kanäle:  $1 \times 16$
- Durchgangswiderstand:  $100\Omega$
- Maximale Versorgungsspannung:  $V_+ - V_- = 44V$ , wobei  $V_-$  maximal 25V unter GND liegen darf.
- Bauform: DIP28, SO28 und PLCC28
- Beschaffung: Erhältlich für etwa 6€ bei Farnell

Signale, die über die Versorgungsspannungen hinaus gehen, werden mit internen Dioden begrenzt. Dabei darf ein Strom von 30mA nicht überschritten werden.

From:  
<https://elektroniq.iqo.uni-hannover.de/> - **ElektronIQ**

Permanent link:  
<https://elektroniq.iqo.uni-hannover.de/doku.php?id=bauteil:schalter&rev=1411144206>

Last update: **2014/09/19 16:30**

