

UND-Gatter ohne Versorgungsspannung

Eine UND-Verknüpfung, die unabhängig von der Versorgungsspannung arbeitet und mit nur vier diskreten Komponenten aufgebaut ist, beschreibt der vorliegende Artikel.

Allgemeines

UND-Gatter finden in digitalen Systemen häufig als sogenannte „Tor-Schaltungen“ Anwendung. So sollen z. B. in Zählern die Eingangssignale nur während der Torzeit ausgewertet werden. In einem anderen Beispiel sollen HF-Signale nur dann durchgeschaltet werden, wenn das am zweiten Eingang anstehende NF-Signal High-Pegel führt.

Vorstehend beschriebene Funktionen laufen letztendlich auf eine UND-Verknüpfung hinaus, die ohne separate Versorgungsspannung von der hier vorgestellten Schaltung realisiert wird. Ausgelegt für den Einsatz in Standard- und LS-Logikfamilien mit einer Betriebsspannung von 5 V überstreicht die Schaltung einen Frequenzbereich von DC bis 1 MHz.

Schaltung

In Abbildung 1 ist das Schaltbild des UND-Gatters dargestellt. Am Ausgang

(ST 5) steht nur dann ein High-Pegel an, wenn beide Eingänge (ST 1 und ST 3) gemeinsam High-Potential führen. Liegt nur einer der beiden Eingänge auf „low“, so führt auch der Ausgang Low-Potential.

In der praktischen Auswirkung wird eine Signalfrequenz, die bis zu 1 MHz betragen darf und am Eingang 2 (ST 3) anliegt, nur dann zum Ausgang (ST 5) durchgeschaltet, wenn am Eingang 1 (ST 1) High-Pegel anliegt. Eine niedrige Frequenz an Eingang 1 „zerhackt“ bzw. „moduliert“ die an Eingang 2 anstehende Frequenz.

Die genaue interne Funktion dieser kleinen Schaltung sieht wie folgt aus:

Stückliste: UND-Gatter ohne Versorgungsspannung

Widerstände	
4,7kΩ	R1, R2
Kondensatoren	
100pF/ker	C1
Halbleiter	
BC548	T1
Sonstiges	
6 Lötstifte, 1,3mm	

Liegt an Eingang 1 und an Eingang 2 Low-Potential (0 V) an, so führt auch der Ausgang 0 V. Wird nun Eingang 1 auf High-Pegel angehoben, so versucht zwar R 2 den Ausgang ST 5 „hochzuziehen“, jedoch gelingt dies nicht, da T 1 über R 1 durchsteuert und ST 5 auf das Potential von ST 3 zieht, das in diesem Schritt der Beschreibung bei 0 V liegt.

Wechselt nun jedoch auch die Spannung am Eingang 2 (ST 3) auf High-Pegel, so springt der Ausgang ebenfalls auf dieses Potential.

Nimmt andererseits Eingang 1 Low-Potential an, während Eingang 2 noch High-Pegel führt, liegt über R 2 an ST 5 das am Eingang 1 anstehende Low-Potential an, während die Basis-Emitter-Strecke von T 1 in Sperrichtung betrieben wird. Da dies für einen Bipolartransistor ein „ungewöhnlicher“ Zustand ist, darf die Spannung 5 V nicht überschreiten, d. h. die Schaltung ist insgesamt auf den Einsatz innerhalb von Digitalschaltungen, die mit TTL-Pegel arbeiten, ausgelegt.

Der Kondensator C 1 am Ausgang sorgt dafür, daß im Bereich der Schaltflanken keine Störimpulse am Ausgang anstehen.

Aufgrund der Einfachheit der Schaltung kann diese leicht in entsprechende Applikationen implementiert werden. Auch ist der Aufbau auf einer Lochrasterplatte problemlos möglich. **ELV**

Bild 1:
Schaltbild des
UND-Gatters

