

Elementare Impulsschaltungen

- ausgewählte Grundfunktionen im Überblick -

Das Szenarium

Den Eingängen einer Digitalschaltung werden Impulse verschiedener Länge zugeführt (z. B. Sensorsignale oder empfangene Schnittstellensignale). Die Signale sind zu erfassen, einzutaktieren, zu bewerten usw.

Hinweis: "Erfassen" kann auch heißen: Halten bis zur programmseitigen Abfrage.

a) Impulse fangen

Erfassen bzw. Eintaktieren von Impulsen, die kürzer sind als eine Taktperiode.

b) Störausblendung und Störfassung

Es erscheinen sowohl kürzere als auch längere Impulse. Die längeren Impulse werden als gültig (Nutzimpulse) interpretiert. Die kürzeren Impulse (bezogen auf eine Mindestbreite t_{pmin}) werden als Störungen (Spikes, Glitches) aufgefaßt.

Störausblendung

Es sind nur die längeren Impulse - von einer bestimmten Mindestlänge t_{pmin} an - (Nutzimpulse) zu erfassen bzw. weiterzuleiten oder einzutaktieren. Die kürzeren Impulse (Störungen) sind zu unterdrücken.

Störfassung

Es sind nur die kürzeren Impulse (die Störungen) zu erfassen bzw. weiterzuleiten oder einzutaktieren auszuwerten. Die längeren Impulse sind zu unterdrücken.

Zwei Betriebsfälle der Störausblendung und Störfassung:

1. wir definieren einen der Logikpegel als "inaktiv" (z. B. Low) und bewerten nur die "aktiven" Impulse (z. B. High). Die Impulse haben dann beispielsweise die Form Low-High-Low. Ein langer High-Impuls ist eine Nutzimpuls, ein kurzer ein Glitch.
2. wir bewerten beide Pegel. Jeder zweifache Signalwechsel gilt als Impuls: sowohl Low-High-Low als auch High-Low-High. Ein langer Impuls ist eine Nutzimpuls, ein kurzer ein Glitch.

c) Flankenerkennung

Signalfanken sollen dazu führen, daß Impulse abgegeben werden (das kann die Vorderflanke oder die Rückflanke allein oder auch beide Flanken betreffen).

d) Einzelimpulsabgabe (Single Shot)

Ein ankommender Impuls beliebiger Dauer bewirkt, daß ein einziger Impuls einer vorgegebenen Dauer abgegeben wird (gang gleich, wie lang der ankommende Impuls ist).

e) Impulsverzögerung

Ein ankommender Impuls wird um eine vorgegebene Verzögerungszeit t_d verzögert. Wir unterscheiden zwei Schwierigkeitsgrade:

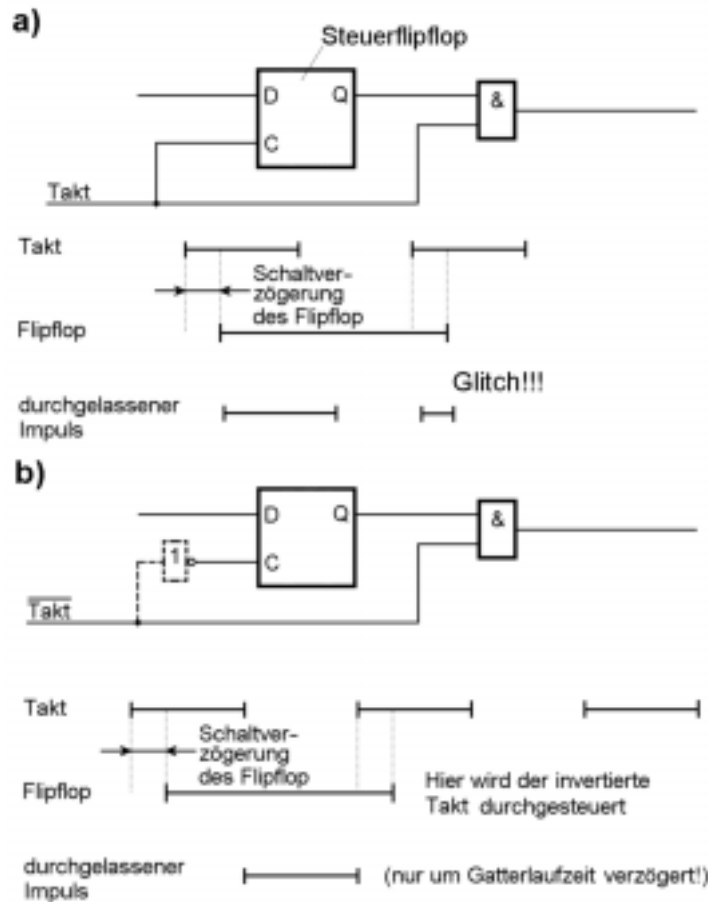
1. es wird nur jeweils ein Impuls verzögert; erst nach Abgabe des verzögerten Impulses wird ein neuer Eingangsimpuls akzeptiert. Im einfachsten Fall wird nur eine der Signalfanken verzögert (das Prinzip der gängigen Verzögerungsgeneratoren),
2. eine x-beliebige Impulsfolge erscheint verzögert, aber originalgetreu am Ausgang

f) Sequenzerkennung

Es ist zu erkennen, ob bestimmte Signale in einer bestimmten zeitlichen Reihenfolge schalten oder nicht.

Synchrones Durchsteuern von Taktimpulsen

Einzelne Taktimpulse sind mit möglichst geringer Verzögerung auszublenzen, also - abhängig von der Stellung eines Steuer-Flipflops - entweder durchzulassen oder zu sperren.



Erklärung:

- a) die naive Lösung. Sie funktioniert aber nicht richtig - nämlich beim Ausschalten. Das Flipflop schaltet erst nach der betreffenden Taktflanke aus (Verzögerungszeit). Währenddessen hat aber das Taktisignal schon das UND-Gatter passiert; am Ausgang entsteht ein Störimpuls.
- b) um den Takt sauber (ohne störende "Nadeln") zu steuern, muß das Flipflop mit der jeweils anderen Taktflanke geschaltet werden. Das wird hier durch Invertieren des Taktsignals erreicht.

