

8. Übung: Logische Schaltungen und digitale Geber

8.1 Logische Schaltungen

Schaltnetze

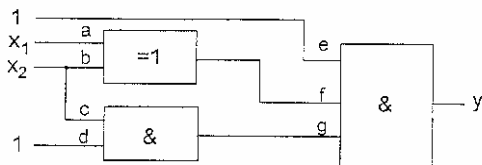


Bild 1

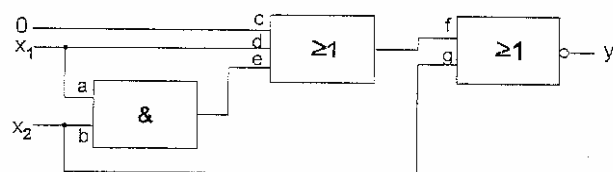
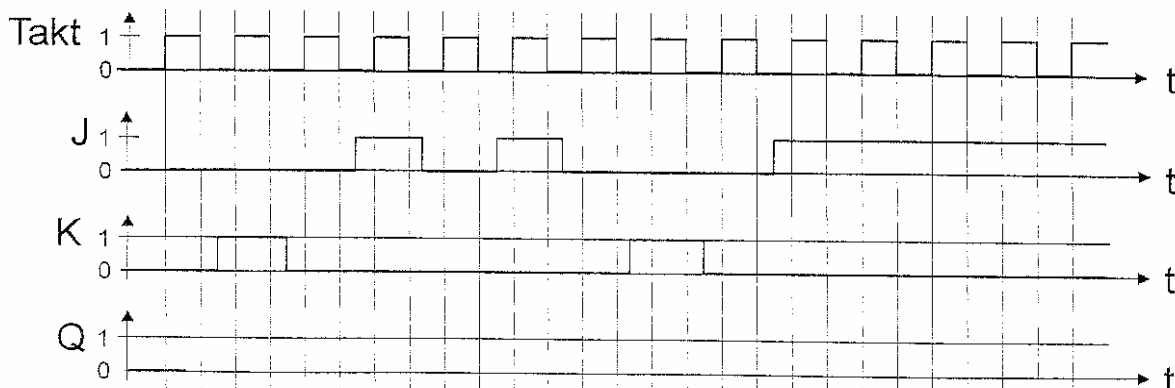


Bild 2

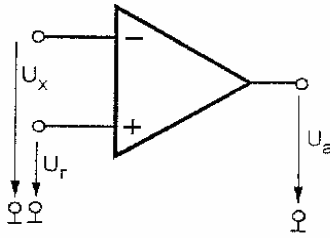
- Erstellen Sie für beide Schaltungen von Bild 1 und 2 jeweils die vollständige Wahrheitstabelle.
- Wie lautet jeweils die Schaltfunktion $y = f(x_1, x_2)$?
- An den beiden Eingängen eines Antivalenzgatters liegen Spannungssignale (log. Pegel 0,1) gleicher Frequenz f_0 , aber um $+\pi/2$ bzw. $-\pi/2$ zueinander phasenverschoben. Stellen Sie den Sachverhalt jeweils in einem Zeitdiagramm dar. Welche Frequenz f_G ergibt sich am Gatterausgang?

FlipFlops

- Erklären Sie die Funktionsweise eines D-, T- und JK-FF allgemein und an einem selbstgewählten Timing.
- Nennen Sie Anwendungsbeispiele für die 3 FF-Typen.
- positiv taktflankengesteuertes JK-FlipFlop:
Ermitteln Sie für die gegebenen Signalverläufe den zeitlichen Verlauf des Ausgangs Q. In welchem Zeitbereich arbeitet das FF als 2:1-Frequenzteiler?



8.2 Analoge Komparatoren



Zu untersuchen sind analoge Komparatoren, ohne Hysterese (gegebenes Bild) und mit Hysterese. Verwendet werden ideale Operationsverstärker mit einer Sättigungsspannung von $+U_S$ bzw. $-U_S$ sowie $0V$ bzw. $5V$. U_x ist die unbekannte Spannung ist U_x und U_r ist die Referenzspannung.

Ohne Schalthysterese (Bild 1)

a) Geben Sie $U_a = f(U_x, U_r)$ an.

Mit Schalthysterese: $U_r = 0V$; (Sättigungsspannung des OV $0V$ bzw. $5V$).

b) Skizzieren Sie einen entsprechenden Komparator.

c) Versuchen Sie die Umschaltunkte U_1 und U_2 der Komparatorkennlinie U_a zu berechnen. Wie groß ist damit die Hysterese U_H ?

d) Skizzieren Sie die Kennlinie $U_a = f(U_x)$ und tragen Sie dabei die Punkte U_1 und U_2 ein für eine Hysterese von $100mV$.

e) Zeigen Sie an einem geeigneten Beispiel die Wirkung der Störunterdrückung eines Komparators mit Hysterese.

Mit Schalthysterese (Bild 2): $U_r = 1V$ und $U_H = 100mV$

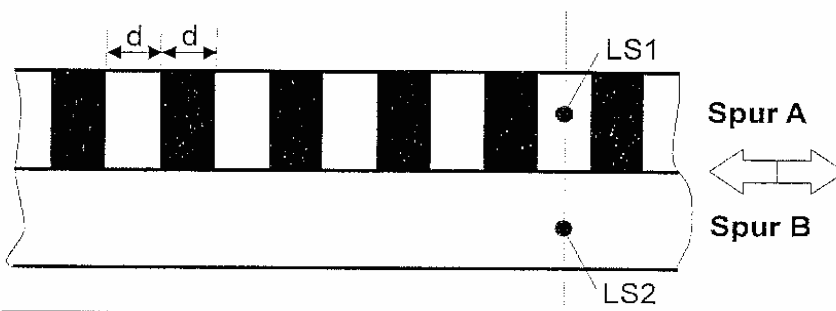
f) Geben Sie U_1 und U_2 an.

g) Tragen Sie diese Kennlinie $U_a = f(U_x)$ in das Diagramm von d) ein.

8.3 Inkrementaler Längengeber

Gegeben ist ein Glasmaßstab mit 2 Spuren A und B; die Marken sind im Abstand d aufgebracht und werden von 2 Lichtschranken LS1 und LS2 abgetastet. Mit Hilfe der Spur B soll eine Richtungsauswertung ermöglicht werden.

a) Tragen Sie die Spur B in die Zeichnung ein und geben Sie die wesentlichen geometrischen Daten an.



b) Skizzieren Sie eine Schaltung zur Richtungserkennung und erklären Sie deren Funktionsweise an Hand eines Timings für beide Bewegungsrichtungen des Maßstabes

c) Welche Wegauflösung Δx_1 lässt allein mit Spur A erreichen, welche Auflösung Δx_2 mit den Spuren A und B?

8.4 absolut codierter Längengeber

a) Vergleichen Sie absolut codierte Längengeber (ACL) mit inkremental codierten Längengeber (ICL) hinsichtlich Herstellerkosten, Störempfindlichkeit und Auflösung.

b) Skizzieren Sie je einen 3 bit Längenmaßstab im Gray-Code und im Dual-Code

c) Weshalb werden ACL mit Gray-Codeeingesetzt? (allgemeine Begründung + aussagefähige Situation in c) markieren und erläutern)