

Schmitt-Trigger mit Operationsverstärker

Schmitt-Trigger sind Komparatorschaltungen mit definierter Hysterese, d.h. die Ein- und Ausschaltunkte fallen nicht zusammen.

Die Dimensionierung des nullpunktsymmetrischen Schmitt-Triggers wird gemäss Skript:

a.)

b.)

$$u_{S-} = U_{sat+} \frac{-R_1}{R_2}$$

$$u_{S+} = U_{sat-} \frac{-R_1}{R_2}$$

$$u_H = \frac{R_1}{R_2} (U_{sat+} - U_{sat-})$$

$$r_1 = R_1 + R_2$$

$$u_{S-} = U_{sat-} \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$u_{S+} = U_{sat+} \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$u_H = \frac{R_1}{R_1 + R_2} (U_{sat+} - U_{sat-})$$

$$r_1 = \infty \text{ (ideal)}$$

Aufgaben

- Dimensionieren Sie einen nicht invertierenden Schmitt-Trigger für den Betrieb an $U_{CC} = \pm 12V$ mit einer Hysterese von 4V. R_1 ist mit $10k\Omega$ vorgegeben.
- Wo liegen die Umschaltunkte der Schaltung aus 1.)?
a.) Gemäss Rechnung
b.) Mit PSpice-Simulation unter Verwendung eines OpAmp uA741
- Der (-) Eingang wird auf +5V angehoben. Wo liegen nun die Umschaltunkte bei der Simulation? Was schliessen Sie daraus?
- Realisieren Sie einen Schmitt-Trigger für Single-Supply-Betrieb an $U_{CC} = +12V$. die Schaltspannungen sollen $U_{S-} = 3V$ und $U_{S+} = 9V$ betragen. R_1 ist mit $10k\Omega$ vorgegeben. Das Resultat ist mit einer Simulation zu überprüfen.
- Realisieren Sie einen Schmitt-Trigger für Single-Supply-Betrieb an $U_{CC} = +12V$. die Schaltspannungen sollen $U_{S-} = 5V$ und $U_{S+} = 10V$ betragen. R_1 ist mit $10k\Omega$ vorgegeben. Das Resultat ist mit einer Simulation zu überprüfen.

Vergleichen Sie die Präzision der Umschaltunkte mit den vorherigen Lösungen.

- Realisieren Sie einen Rechteckgenerator mit einem OpAmp uA741 für eine Frequenz $f = 1kHz$. Die Ausgangsspannung soll unipolar $\hat{u}_2 = 10V$ betragen, d.h. $u_{2low} = 0V$, $u_{2high} = 10V$. C_T ist mit $47nF$ vorzusehen, wählbare Widerstände mit $10k\Omega$. Die Hysterese und Speisespannung soll sinnvoll frei gewählt werden.
- Wie 6.) aber Hysterese mit 3V vorgeben.