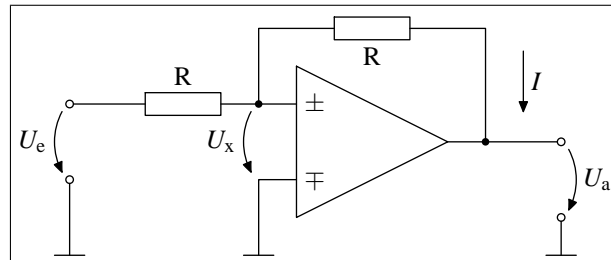




Aufgabe

Analysieren Sie die folgende Schaltung!



Erste Variante

Sei der obere Eingang des OPV der nichtinvertierende. Die Schaltung arbeitet übersteuert, weil keine Rückkopplung vorhanden ist. Sei nun $U_{CC+} = -U_{CC-} = U_{CC}$.

Fall I. Die Ausgangsspannung ist hier U_{CC} . Der Strom bestimmt sich zu

$$I = \frac{U_e - U_{CC}}{2R}.$$

Damit dieser Zustand beibehalten wird, muß gelten

$$\begin{aligned} U_x &> 0 \\ &= U_e - IR \\ &= U_e - \frac{U_e - U_{CC}}{2} \\ \Rightarrow U_e &> -U_{CC}. \end{aligned}$$

Fall II. Die Ausgangsspannung ist jetzt $-U_{CC}$. Daraus folgt für den Strom

$$I = \frac{U_e + U_{CC}}{2R}.$$

Damit dieser Zustand beibehalten wird, muß gelten

$$\begin{aligned} U_x &< 0 \\ &= U_e - IR \\ &= U_e - \frac{U_e + U_{CC}}{2} \\ \Rightarrow U_e &< U_{CC}. \end{aligned}$$

Schlußfolgerung. Diese Schaltung ist ein Schmitt-Trigger mit der Hysterese

$$H = 2U_{CC}.$$

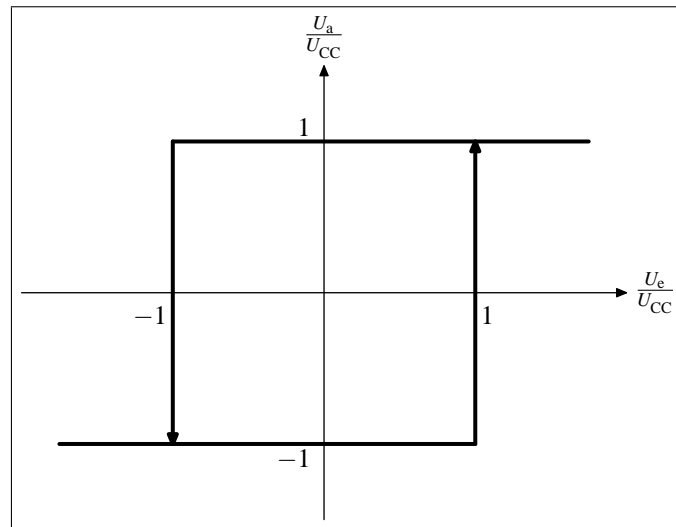


Abbildung 1: Hysteresekurve zur ersten Variante

Zweite Variante

In dieser Variante ist der obere Eingang der invertierende. Der OPV ist nun gegengekoppelt. Bei idealem OPV folgt daraus sofort $U_x = 0$. Der Strom ergibt sich damit zu

$$\begin{aligned} I &= \frac{U_e - 0}{R} \\ &= \frac{0 - U_a}{R} \\ \Rightarrow U_a &= -U_e. \end{aligned}$$

Diese Schaltung stellt mithin einen invertierenden Verstärker oder einen Phasenschieber mit $\phi = \pi$ dar, je nach Art des Eingangssignals. Es werden alle Signaltypen gleich verstärkt.