



Aufgabe 1) π -Glieder.

Gegeben ist ein Netzwerk mit den Impedanzen Z_1 , Z_{12} , Z_2 (alle mit Betrag $\leq \infty$), die ein π -Glieder bilden:

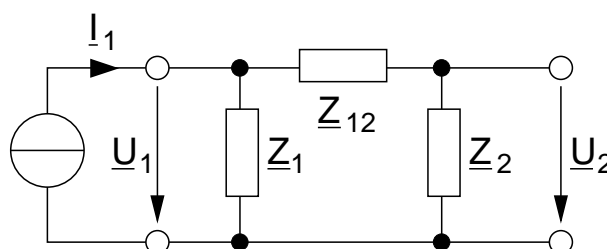


Abbildung 1: π -Glieder.

1. Berechnen Sie die Wirkungsfunktionen

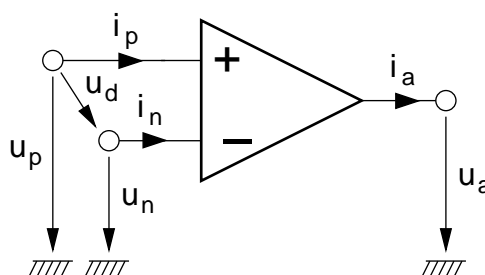
$$\underline{H}_1 = \frac{U_1}{I_1}, \quad \underline{H}_2 = \frac{U_2}{I_1}, \quad \underline{H}_3 = \frac{U_2}{U_1}$$

- (a) mit Hilfe der Knotenspannungsanalyse.
- (b) intuitiv mit Hilfe der Kirchhoffschen Regeln.

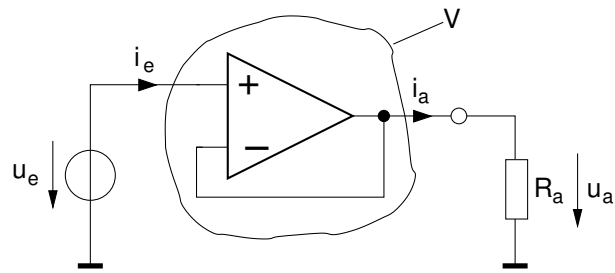
2. Zeigen Sie, dass \underline{H}_1 und \underline{H}_2 den gleichen Nennerterm besitzen, der die Pole der Wirkungsfunktionen bestimmt. Vergleichen und diskutieren Sie das Ergebnis für \underline{H}_3 .

Aufgabe 2) idealer Operationsverstärker.

Gegeben ist ein idealer Operationsverstärker (OP) mit den Eigenschaften $u_a = V_u u_d$, $V_u \in \mathbb{R}$, $i_p \approx 0$, $i_n \approx 0$.



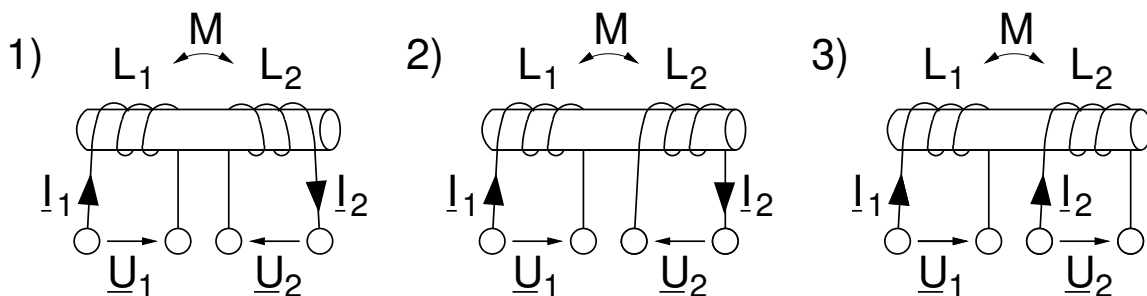
Der OP wird in folgender Schaltung betrieben:



1. Wie lautet die Spannungsverstärkung $h_V = \frac{u_a}{u_e}$?
2. Was muss für V_u gelten, damit $u_a = u_e$ wird?
3. Welche Information liefert das letzte Ergebnis für das Vorzeichen von V_u ?
4. Bestimmen Sie den Eingangswiderstand $R_e = \frac{u_e}{i_e}$.
5. Legen Sie den OP in den Überknoten V und diskutieren Sie die Knotenregel.

Aufgabe 3) Induktivitäten.

Gegeben sind die Anordnungen mit Induktivitäten:



Bestimmen Sie die vorzeichenrichtigen Vierpolgleichungen und zeichnen Sie die zugehörigen Vierpolersatzschaltbilder. Es gilt für die Koppelinduktivitäten $L_{12} = L_{21} = M$.