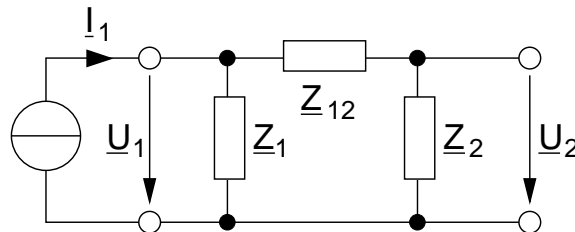


Aufgabe A)

Gegeben ist ein Netzwerk mit den Impedanzen  $\underline{Z}_1, \underline{Z}_{12}, \underline{Z}_2$  (alle mit Betrag  $< \infty$ ), die ein PI-Glied bilden:



1. Berechnen Sie die Wirkungsfunktionen

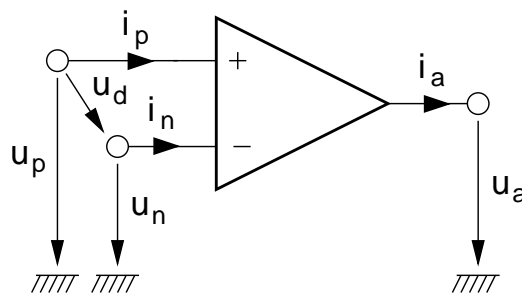
$$\underline{H}_1 = \frac{U_1}{I_1}, \quad \underline{H}_2 = \frac{U_2}{I_1}, \quad \underline{H}_3 = \frac{U_2}{U_1}$$

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

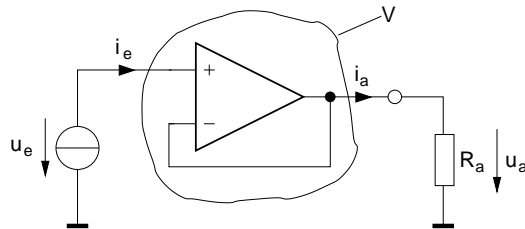
2. Zeigen Sie, dass  $\underline{H}_1$  und  $\underline{H}_2$  den gleichen Nennerterm besitzen, der die Pole der Wirkungsfunktionen bestimmt. Vergleichen und diskutieren Sie das Ergebnis für  $\underline{H}_3$ .

Aufgabe B)

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



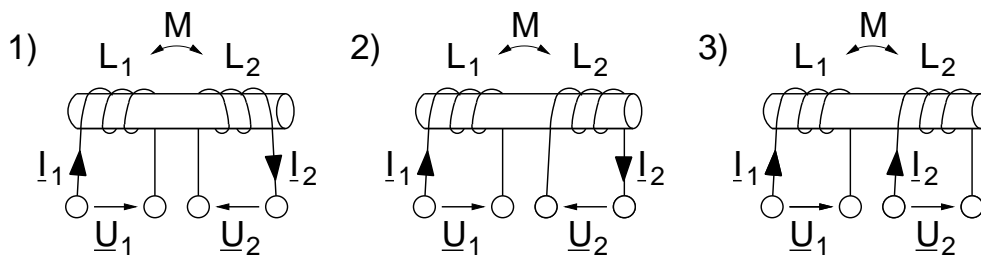
Der OP wird in folgender Schaltung betrieben:



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 Kettenregel.

Aufgabe C)

Gegeben sind die Anordnungen mit Induktivitäten:



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