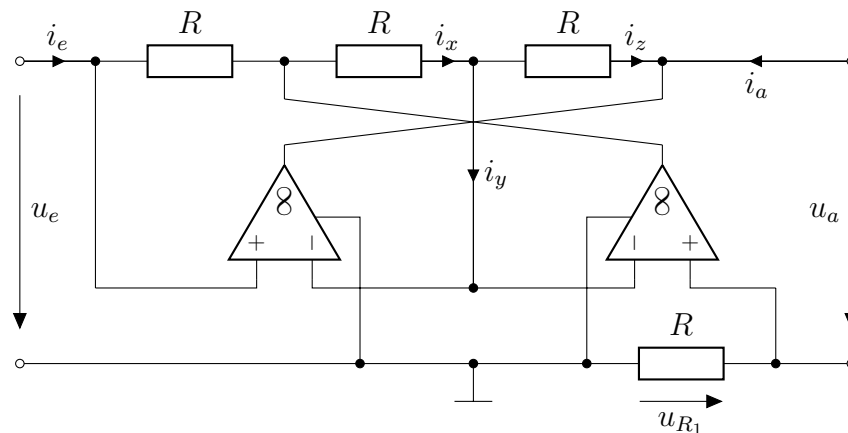


## Aufgabe 1

Zunächst soll das folgende Zweitor charakterisiert werden:



Ferner darf angenommen werden, dass die Widerstände Ohm'sch sind (d.h.  $R > 0$ ) sind und beide Operationsverstärker für die gesamte Aufgabe im streng linearen Bereich betrieben werden.

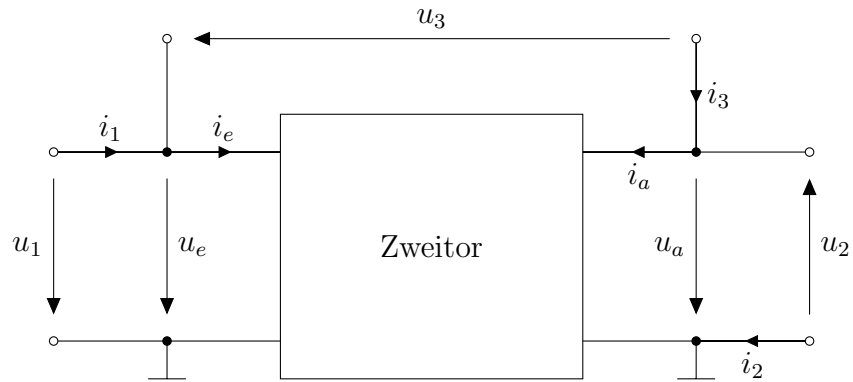
a) Zeichnen Sie das Großsignalersatzschaltbild dieses Zweitors, indem Sie das geeignete ESB der Operationsverstärker verwenden.

Nun soll die Schaltung anhand ihrer Kettenmatrix  $\mathbf{A}$  charakterisiert werden. Um  $\mathbf{A}$  zu bestimmen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Bestimmen Sie  $u_e$  in Abhängigkeit von  $u_{R_1}$ .
  - Bestimmen Sie  $u_e$  in Abhängigkeit von  $R$  und  $i_a$ .
- Hinweis:** Verwenden Sie die Torbedingungen.
- Geben Sie den Wert von  $i_y$  an.
  - Bestimmen Sie  $i_z$  in Abhängigkeit von  $i_x$ .
  - Leiten Sie die Beziehung zwischen  $i_e$  und  $i_x$  her.
  - Geben Sie die Gleichung von  $i_e$  in Abhängigkeit von  $u_a$  und  $R$  an, indem Sie die Kenntnisse aus Teilaufgaben d-f verwenden.

h) Wie lautet die Kettenmatrix der Schaltung jetzt? Welches bekannte Zweitor ist diese damit? Geben Sie auch die charakterisierende Größe dieses speziellen Zweitors an.

Jetzt sei das obige Zweitor folgendermaßen zu einem Dreitor verschaltet:



- i) Geben Sie  $u_1$ ,  $u_2$  in Abhängigkeit von  $u_e$  und  $u_a$  an.
- j) Bestimmen Sie  $i_e$ ,  $i_a$  in Abhängigkeit von  $i_1$ ,  $i_2$  und  $i_3$ .
- k) Geben Sie  $u_3$  in Abhängigkeit von  $u_1$  und  $u_2$  an.
- l) Bestimmen Sie nun die Widerstandsmatrix dieses Dreitors mithilfe der Aufgaben h-k. Welchem speziellen Mehrtor entspricht diese Schaltung damit?