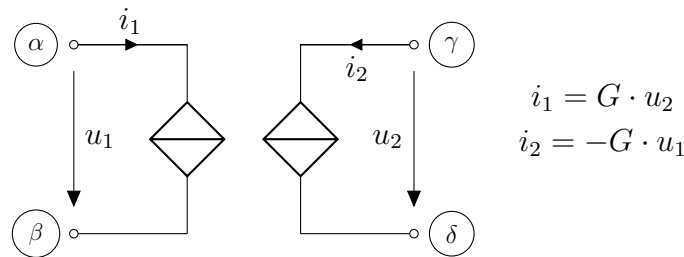


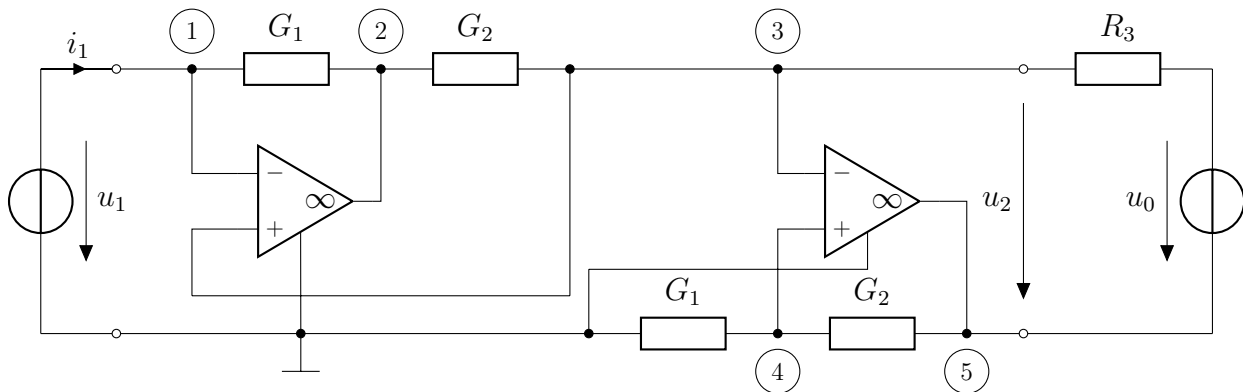
Aufgabe 1 nach GOP 08/09 A1

a) Für den weiteren Verlauf der Aufgabe soll zunächst untersucht werden, wie ein Gyrator mit dem Übersetzungsverhältnis G in die Knotenleitwertmatrix eingetragen werden kann. Bestimmen Sie die Einträge in Y_k in Abhängigkeit von G .

Hinweis: Verwenden Sie das folgende ESB eines Gyrators:



Im folgenden sei ein, aus ohmschen Widerständen und idealen Operationsverstärkern bestehendes Zweitor gegeben. Seine Tore sind jeweils mit einer Spannungsquelle u_1 und einer Spannungsquelle u_0 mit Innenwiderstand $R_3 = \frac{1}{G_3}$ in Reihe beschaltet. In dieser Aufgabe darf für die zwei Operationsverstärker angenommen werden, dass sie im streng linearen Bereich betrieben werden. Mit Hilfe der Knotenspannungsanalyse soll eine Beschreibung des Zweitors hergeleitet werden.



Ferner gilt es $u_0 G_3 = i_2$.

b) Drücken Sie u_2 und i_1 als Funktion der Knotenspannungen und ggf. Leitwerte aus.

c) Bereiten Sie die Schaltung für eine Knotenspannungsanalyse vor, indem Sie die Operationsverstärker durch die entsprechenden Ersatzschaltbilder ersetzen und die stromgesteuerten Elemente zu spannungsgesteuerten Elementen wandeln. Übernehmen Sie dabei die Knotennummerierung von obigem Schaltungsdiagramm und geben Sie eventuell zusätzlich auftretenden Knoten die jeweils nächstgrößere, noch nicht benutzte Ziffer.

- d) Geben Sie die Gleichungen der Knotenspannungsanalyse für die Ersatzschaltung in Matrixschreibweise an. Verzichten Sie vorläufig auf den Einbau von Nulloren.
- e) Führen Sie die zur Berücksichtigung der beiden Nullatoren und Noratoren notwendigen Schritte durch und geben Sie das resultierende Gleichungssystem in Matrixschreibweise an.
- f) Bestimmen Sie aus dem erhaltenen Gleichungssystem u_2 und i_1 , jeweils in Abhängigkeit von G_1 , G_2 , u_1 , i_2 . Sie dürfen dabei annehmen, dass $G_3 = 0$ gilt.
- g) Welches Ihnen bekannte Zweitor besitzt dieselbe Zweitorbeschreibung?