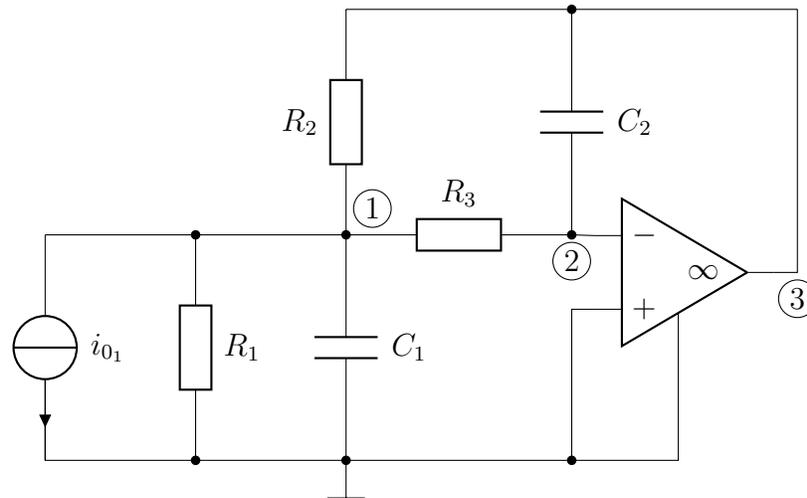
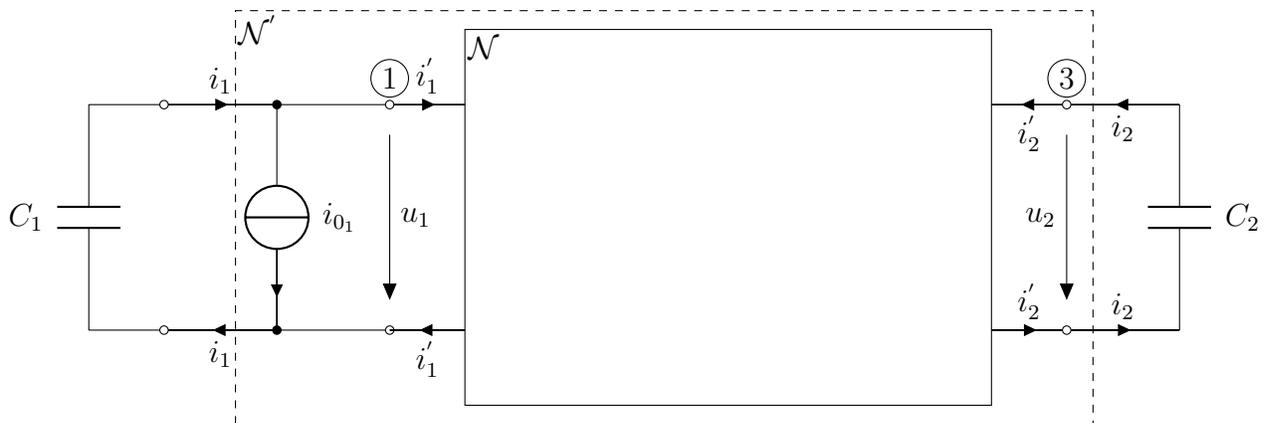


Aufgabe 1 nach GOP SS 04

Folgende RC-Tiefpassschaltung ist gegeben:



a) Diese Schaltung soll so umgezeichnet werden, dass man die Aufteilung in ein quellenfreies resistives Zweitor, das mit zwei Kapazitäten und einer Stromquelle beschaltet ist, erkennt. Ergänzen Sie die vorgegebene Schaltung entsprechend. Beachten Sie die vorgegebene Knotennummerierung. Verwenden Sie das Nullor-ESB für den Operationsverstärker.



- b) Bestimmen Sie den Zustandsgrößenvektor. Geben Sie diese in Abhängigkeit von Torgrößen des resistiven Zweitors \mathcal{N}' an.
- c) Leiten Sie die geeignete Zweitorbeschreibung des resistiven Zweitors \mathcal{N} her.
- d) Bestimmen Sie die Zustandsgleichungen dieser Schaltung in Matrix-Vektor-Schreibweise.

Für die weiteren Aufgaben sei die Erregung abgeschaltet, also $i_{0_1} = 0$. Ferner seien die Bauelementewerte $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 0.5\Omega$, $R_3 = 1\Omega$, $C_1 = 1\text{F}$ und $C_2 = \frac{2}{3}\text{F}$ gegeben.

- e) Berechnen Sie die beiden Eigenwerte der Zustandsmatrix. Geben Sie dafür zunächst die Spur und Determinante an.
- f) Wie lauten die Eigenvektoren?
- g) Stellen Sie die allgemeine Lösung der Zustandsgleichungen mit Hilfe Ihrer Antworten aus Teilaufgaben e) und f).
- h) Nun seien die beiden Anfangswerte an den Kapazitäten als $u_{C_1}(0) = 8\text{V}$ und $u_{C_2}(0) = 0\text{V}$ gegeben. Bestimmen Sie die beiden Konstanten in der allgemeinen Lösung.