



Aufgabe 1) Rückkopplung, Zweitor.

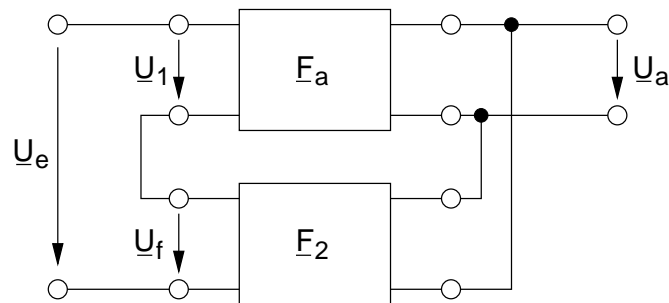


Abbildung 1: Blockschaltbild der rückgekoppelten Schaltung.

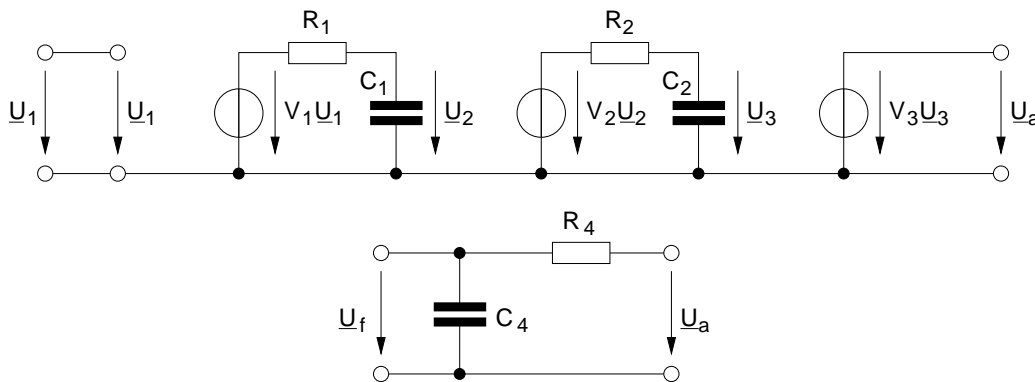


Abbildung 2: Hauptzweitor (oben) und Rückkopplungszweitor (unten).

Gegeben ist die rückgekoppelte Schaltung in Abbildung 1, mit den Haupt- und Rückkopplungszweitoren in Abbildung 2.

1. Ordnen sie die Schaltungen der beiden Zweitoren der Gesamtschaltung in Abbildung 1 zu und bestimmen Sie den Frequenzgang der Gesamtschaltung in der Form

$$\underline{F}(j\omega) = \frac{U_a}{U_e} = \frac{\underline{F}_a(j\omega)}{1 + \underline{F}_a(j\omega)\underline{F}_2(j\omega)}$$

Geben Sie $\underline{F}_a(j\omega)$ und $\underline{F}_2(j\omega)$ an. Es sind $v_1 \cdot v_2 \cdot v_3 \in \mathbb{R} < 0$, und $R_1 C_1, R_2 C_2, R_4 C_4 > 0$.

2. Zeigen Sie, dass sowohl $\underline{F}_a(s)$, als auch $\underline{F}_2(s)$ stabil sind.

3. Zeichnen Sie das Bode-Diagramm der Schleifenverstärkung für den Fall

$$|v_1 v_2 v_3| = 10000 \quad \text{und} \quad 100R_4C_4 = 10R_2C_2 = R_1C_1$$

Bestimmen Sie die Amplituden- und die Phasenreserve anhand des Diagramms. Ist die Schaltung stabil?

Welchen Wert muss die Gleichspannungsverstärkung haben, damit die Phasenreserve zu Null wird?