

2.3.3 Subtrahierender Messverstärker

Sachworte: Messverstärker, subtrahierender Messverstärker, Subtrahierer, Superposition

Gegeben ist der subtrahierende Messverstärker von Bild 1 mit einem idealen Operationsverstärker OV (Leerlaufverstärkung $k' \rightarrow \infty$ und Eingangswiderstand $R'_e \rightarrow \infty$; Nullpunktfehlerfrei). Die gestrichelt gezeichnete Eingangsspannung U_{11} ist zunächst Null, $U_{11} = 0$ V.

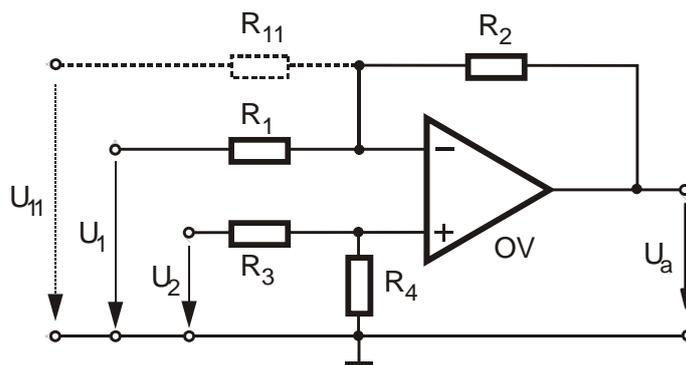


Bild 1

Fragen

Gesucht ist die Ausgangsspannung U_a bei beliebigen Eingangsspannungen U_1 und U_2 . Verwenden Sie zur Lösung die Methode der Superposition, bei der die Wirkungen der einzelnen Spannungsquellen auf den Verstärkerausgang getrennt ermittelt und dann zum Ergebnis aufsummiert werden.

- $U_2 = 0$ V; Die Eingangsklemme von U_2 liegt auf Nullpotential. Berechnen Sie die von U_1 herrührende Ausgangsspannung $U_{a1} = f(U_1, R_1, R_2, R_3, R_4)$ an.
- $U_1 = 0$ V; Die Eingangsklemme von U_1 liegt auf Nullpotential. Ermitteln Sie die von U_2 herrührende Ausgangsspannung $U_{a2} = f(U_2, R_1, R_2, R_3, R_4)$ an.
- Wie groß ist U_a für beliebige Werte von U_1 und U_2 ?
- Wie sind die Widerstände für eine Kennlinie $U_a = -(U_1 - U_2)$ auszulegen?
- Wie groß ist die Belastung der Spannungsquelle U_1 ?
- Wie groß ist die Belastung der Spannungsquelle U_2 ?
- Jetzt ist noch ein weiterer Eingang (gestrichelt in Bild 1 gezeichnet) mit der Spannung U_{11} vorhanden. Welche Ausgangsspannung U_a ergibt sich dann bei einer Dimensionierung nach d)?

8