

### 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.

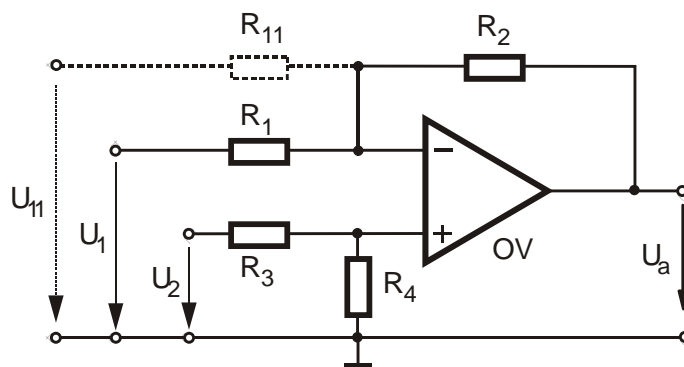


Bild 1

#### 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