

$$i_C = i_R = -\frac{u_2}{R}$$

$$i_C = C \cdot \frac{du_1}{dt} = -\frac{u_2}{R}$$

$$u_2 = -R \cdot C \cdot \frac{du_1}{dt}$$

Sprung  $u_1$  lässt C einen verschleissenden Strom

Übung Beispiel: Krefz-Gele-Neter-Gleichmessung (2) Gebräuchlich Siehe Gate 1-3!

a) Nier-Schalterkonvention:  $I_A = 0 / I_F = 0 \Rightarrow u_{11} = 12V; u_{12} = 1V \Rightarrow u_2 = u_{11} - u_{12} = 0$

$$R_4 = R = 10k\Omega$$

$$u_2 = u_{11} - u_{12}$$

② abwärts auf /wärts an  $I_A = 0 / I_F = 10A \Rightarrow u_{11} = u_{2at} - R_i \cdot I_F = 12V - 5m\Omega \cdot 10A = 11,95V$

$$u_{12} = u_{11} - 10A \cdot 200m\Omega = 9,95V$$

$$\hookrightarrow u_2 = 2V$$

$$\hookrightarrow u_2 = 2V$$

③ abwärts auf /wärts an  $I_A = 200A / I_F = 0 \Rightarrow u_{11} = 12V - 5m\Omega \cdot 200A = 11V$

$$u_{12} = u_{11}; \text{ da } R_i = 0 \Rightarrow u_2 = 0V$$

④ abwärts auf /wärts an  $I_A = 200A / I_F = 10A \Rightarrow u_{11} = 12V - 210\Omega \cdot 5mA = 10,95V$

$$u_{12} = u_{11} - 10A \cdot 200m\Omega = 8,95V$$

$$u_2 = 10,95 - 8,95 = 2V$$

Strömungsverläufe (Superpositionsprinzip)

1. Stufe:

$$U_{11} = 0$$

$$U_{2A}^I = U_{12} \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$$

$$U_{2B}^I = U_{12} \left(-\frac{R_2}{R_1}\right)$$

Superposition: 
$$U_{2A} = U_{11} \left(-\frac{R_2}{R_1}\right) + U_{12} \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$$

$$U_{2B} = U_{11} \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) + U_{12} \left(-\frac{R_2}{R_1}\right)$$

$$U_{12} = 0$$

$$U_{2A}^{II} = U_{11} \left(-\frac{R_2}{R_1}\right)$$

$$U_{2B}^{II} = U_{11} \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$$

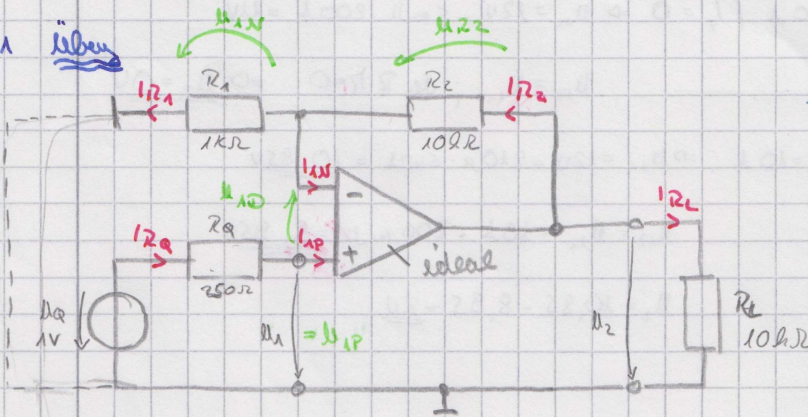
2. Stufe: Subtraktion  $U_2 = U_{2B} - U_{2A}$ 

$$U_2 = U_{11} \left(1 + \frac{R_2}{R_1} + \frac{R_2}{R_1}\right) - U_{12} \left(1 + \frac{R_2}{R_1} + \frac{R_2}{R_1}\right)$$

$$U_2 = \left(1 + \frac{2R_2}{R_1}\right) \cdot (U_{11} - U_{12})$$

↙ Spezifizieren eines Widerstandes genügt zur Erstellung der Verstärkung

22.03.11

ÜbungGesucht: alle Spannungen an allen Knoten

alle Ströme durch alle Widerstände

3-Schritt-Netz: funktioniert immer bei idealer OPV

1.)  $\underline{I_{1P} = 0} \Rightarrow I_{Rq} = 0 \Rightarrow U_1 = U_q$

$$\underline{I_{1N} = 0} \Rightarrow I_{R1} = I_{R2}$$

2)  $U_{1P} = ? \quad U_{1P} = U_1 = U_q$

3)  $U_2$  stellt sich so ein, dass  $U_{1D} = 0$  wird  $\Rightarrow U_{1N} = U_{1P}$  oder  $I_{R1} \cdot R_1 = U_1 = U_q = 1V$

$$I_{R1} = \frac{U_1}{R_1} = \frac{1V}{1k\Omega} = 1mA = I_{R2}$$

$$U_{R2} = I_{R2} \cdot R_2 = 1mA \cdot 10k\Omega = \underline{10V}$$

Quelle: 
$$U_2 = U_{R2} + U_{R1} = 10V + 1V = 11V$$

$$I_{RL} = \frac{U_2}{R_L} = \frac{11V}{10k\Omega} = \underline{1.1mA}$$

alternativ: Analyse durch Kirschen & Nachbender (!)

$$\Rightarrow N-INV-Verstärker \quad U_2 = U_1 \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) = 1V \left(1 + \frac{10k\Omega}{1k\Omega}\right) = \underline{11V}$$