

## Mechatronische Netzwerke

### Beispiel Isomorphes Netzwerk (transformatorisch)

#### Eingaben

Masse	$m_2 := 1 \text{ kg}$
Steifigkeit	$c_2 := 394.78 \cdot 10^3 \frac{\text{N}}{\text{m}}$
Lehrsches Dämpfungsmaß	$D_1 := 0.01 \quad k_{21} := 2 \cdot D_1 \cdot \sqrt{c_2 \cdot m_2} = 12.566 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$
	$D_2 := 0.001 \quad k_{22} := 2 \cdot D_2 \cdot \sqrt{c_2 \cdot m_2} = 1.257 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$
Erregerkraft	$F_2 := 1 \text{ N}$

#### isomorphe Transformation

mechanische Kapazität	$C_2 := m_2 = 1 \text{ kg}$
mechanische Induktivität	$L_2 := \frac{1}{c_2} = 2.533 \frac{\mu\text{m}}{\text{N}}$
mechanischer Widerstand	$R_{21} := \frac{1}{k_{21}} = 0.08 \frac{\text{s}}{\text{kg}}$
	$R_{22} := \frac{1}{k_{22}} = 0.796 \frac{\text{s}}{\text{kg}}$

#### Transformation (Kettenmatrix)

Parameter der Kettenmatrix	$A_{11} := 1 \cdot \frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{m}} \quad A_{22} := 1 \cdot \frac{\text{A}}{\text{N}}$
elektrische Kapazität	$C_1 := \frac{A_{22}}{A_{11}} \cdot C_2 = 1 \text{ F}$
elektrische Induktivität	$L_1 := \frac{A_{11}}{A_{22}} \cdot L_2 = 2.533 \mu\text{H}$



### Transformation (Kettenmatrix)

elektrischer Widerstand  $R_{11} := \frac{A_{11}}{A_{22}} \cdot R_{21} = (79.578 \cdot 10^{-3}) \, \Omega$

$$R_{12} := \frac{A_{11}}{A_{22}} \cdot R_{22} = (795.779 \cdot 10^{-3}) \, \Omega$$

elektrischer Strom  $I_1 := -A_{22} \cdot F_2 = -1 \, A$

### Transformation (Hybridmatrix)

Parameter der Hybridmatrix  $H_{12} := 1 \cdot \frac{V \cdot s}{m} \quad H_{21} := -1 \cdot \frac{N}{A}$

elektrische Kapazität  $C_1 := \frac{-1}{H_{12} \cdot H_{21}} \cdot C_2 = 1 \, F$

elektrische Induktivität  $L_1 := -H_{12} \cdot H_{21} \cdot L_2 = 2.533 \, \mu H$

### Transformation (Hybridmatrix)

elektrischer Widerstand  $R_{11} := -H_{12} \cdot H_{21} \cdot R_{21} = (79.578 \cdot 10^{-3}) \, \Omega$

$$R_{12} := -H_{12} \cdot H_{21} \cdot R_{22} = (795.779 \cdot 10^{-3}) \, \Omega$$

elektrischer Strom  $I_1 := \frac{1}{H_{21}} \cdot F_2 = -1 \, A$



## Kennwerte

Eigenkreisfrequenz mechanisch	$\omega_0 := \sqrt{\frac{c_2}{m_2}} = 628.315 \frac{1}{s}$
Eigenkreisfrequenz elektrisch	$\omega_0 := \frac{1}{\sqrt{L_1 \cdot C_1}} = 628.315 \frac{1}{s}$
Abklingkonstante mechanisch	$\delta_{21} := \frac{k_{21}}{2 \cdot m_2} = 6.283 \frac{1}{s}$
	$\delta_{22} := \frac{k_{22}}{2 \cdot m_2} = 0.628 \frac{1}{s}$
Abklingkonstante elektrisch	$\delta_{11} := \frac{1}{2 \cdot R_{11} \cdot C_1} = 6.283 \frac{1}{s}$
	$\delta_{12} := \frac{1}{2 \cdot R_{12} \cdot C_1} = 0.628 \frac{1}{s}$
Maximum der Vergrößerungsfunktion	$V_{max} := \frac{1}{2 \cdot D_1 \cdot \sqrt{1 - D_1^2}} = 50.003$
maximale Schwingamplitude	$q_{max} := \frac{F_2}{c_2} \cdot V_{max} = 126.659 \mu m$