



thermische Systeme

Grundlagen

Primärgröße Entropie: (Variante 1 - konsistent)

Zusammenhänge und Einheiten

Grundgrößen

Zeit $t := 1 \text{ s}$

Energie $E := 1 \text{ J}$

Basisgrößen global

Primärgröße (Entropie) $X := 1 \frac{\text{J}}{\text{K}}$

Flussgröße (Entropiestrom) $I_X := X \cdot \frac{1}{t} = 1 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{s}}$

Potentialdifferenz
(Temperatur) $Y := \frac{E}{X} = 1 \text{ K}$

Extensum $Ex := Y \cdot t = 1 \text{ K} \cdot \text{s}$

konstitutive Gesetze global

Kapazität $C_T := \frac{X}{Y} = 1 \frac{\text{J}}{\text{K}^2}$

Induktivität (existiert nicht) $L_T := \frac{Ex}{I_X} = 1 \frac{\text{K}^2 \cdot \text{s}^2}{\text{J}}$

Widerstand $R_T := \frac{Y}{I_X} = 1 \frac{\text{K}^2 \cdot \text{s}}{\text{J}}$

Prozessleistung $P := Y \cdot I_X = 1 \text{ W}$



erweiterte Größen

Bezugslänge

$$l_B := 1 \cdot m$$

Bezugsfläche

$$A_B := 1 \cdot m^2$$

Wärmeleitfähigkeit

$$\lambda := \frac{I_X \cdot l_B}{A_B \cdot Y} = 1 \frac{1}{K} \cdot \frac{W}{m \cdot K}$$

Entropieproduktionsrate

$$\Pi_S := \frac{P}{Y} = 1 \frac{W}{K}$$



Primärgröße Wärme: (Variante 2 - inkonsistent)

Zusammenhänge und Einheiten

Grundgrößen

Zeit $t := 1 \text{ s}$

Energie $E := 1 \text{ J}$

Basisgrößen global

Primärgröße (Wärme) $X := 1 \text{ J}$

Flussgröße (Wärmestrom) $I_X := X \cdot \frac{1}{t} = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}}$

Potentialdifferenz (Temperatur) $Y \neq \frac{E}{X} \quad Y := 1 \cdot \text{K} \quad \text{inkonsistent}$

Extensum $Ex := Y \cdot t = 1 \text{ K} \cdot \text{s}$

konstitutive Gesetze global

Kapazität $C_{th} := \frac{X}{Y} = 1 \frac{\text{J}}{\text{K}}$

Induktivität (existiert nicht) $L_{th} := \frac{Ex}{I_X} = 1 \text{ K} \cdot \frac{\text{s}^2}{\text{J}}$

Widerstand $R_{th} := \frac{Y}{I_X} = 1 \text{ K} \cdot \frac{\text{s}}{\text{J}}$

Prozessleistung (nicht in Watt !) $P := Y \cdot I_X = 1 \text{ K} \cdot \text{W} \quad \text{inkonsistent}$



erweiterte Größen

Bezugslänge	$l_B := 1 \cdot m$
Bezugsfläche	$A_B := 1 \cdot m^2$
Wärmeleitfähigkeit	$\lambda := \frac{I_X \cdot l_B}{A_B \cdot Y} = 1 \frac{W}{m \cdot K}$

Umrechnungen zwischen beiden Varianten

Bezugstemperatur	$T_{01} := 1 \cdot K$
Widerstand 1	$R_T := R_{th} \cdot T_{01} = 1 \frac{s \cdot K^2}{J}$
Widerstand 2	$R_{th} := \frac{R_T}{T_{01}} = 1 \frac{s \cdot K}{J}$