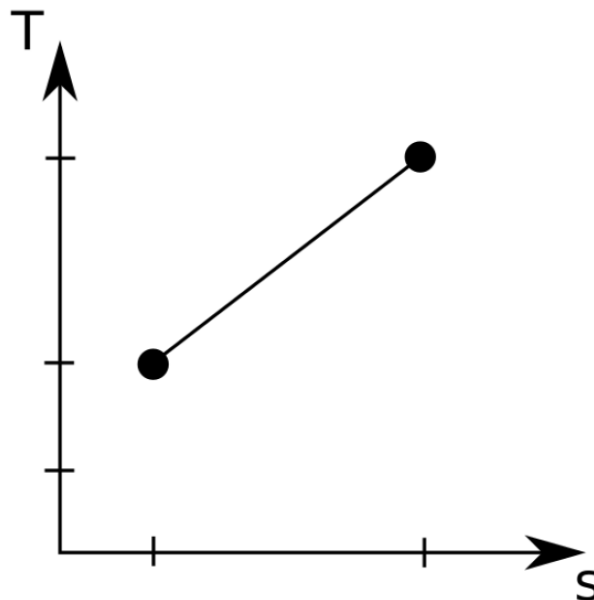


Thermodynamik II – Gruppenübung 11

Thema: Exergie/ Anergie, Totalenthalpie

Wissensfragen

- 1) Zeichnen Sie ein Exergie-Anergie-Flussbild einer realen Wärmekraftmaschine.
Zeichnen Sie ein Exergie-Anergie-Flussbild eines AC/DC-Wandlers mit Wirkungsgrad von 95%. Die Wärme wird bei der Umgebungstemperatur T_U abgeführt.
- 2) Markieren Sie in dem gegebenen T,s -Diagramm die spezifische Wärme q_{12} sowie die spezifische Exergie der Wärme $ex_{q_{12}}$ der dort abgebildeten isobaren und reversiblen Zustandsänderung. Die isobare Zustandsänderung kann als linear angenommen werden. Es gilt weiterhin $T_U < T_1 < T_2$. Geben Sie eine Berechnungsvorschrift für die eingezeichnete spezifische Exergie der Wärme an.



Aus Aufgabensammlung:

10.2 Dampfturbine II

Betrachtet wird eine Turbine, die mit Wasserdampf ($p_1 = 180 \text{ bar}$, $\vartheta_1 = 580^\circ\text{C}$, $\dot{m} = 120 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$, $\rho = 50 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$) beschickt wird. Die Turbine kann als adiabat betrachtet werden. Der isentrope Turbinenwirkungsgrad sei $\eta_{s,T} = 0,92$. Der Dampfgehalt nach der Turbine sei $x = 0,9$.

- Welche Leistung gibt die Turbine ab, wenn der Wasserdampf bei Umgebungsdruck $p_U = 1 \text{ bar}$ abströmt?
- Berechnen Sie die spezifische kinetische Energie des zuströmenden Dampfes (Rohrdurchmesser $d = 0,2 \text{ m}$) und setzen Sie diese ins Verhältnis zur spezifischen Enthalpie des Dampfes.
- Zeichnen Sie die Zustandsänderung des Wasserdampfes sowie die Totalenthalpie am Eintritt in ein h,s -Diagramm für Wasserdampf.
- Berechnen Sie den Exergiegehalt des zuströmenden Dampfes ($T_U = 298 \text{ K}$) und geben Sie an, wie viel Wellenleistung maximal aus diesem Dampfmassenstrom gewonnen werden könnte. Welcher Austrittszustand stellt sich in diesem Fall ein?
- Berechnen Sie den Exergieverluststrom der Turbine.
- Welche Wärmeenergie könnte man erhalten, wenn der Wasserdampf nicht einer Turbine zugeführt wird, sondern in einem Wärmeübertrager auf T_U und p_U abgekühlt wird?

Stoffdaten von Wasser:

p_s / bar	$\vartheta_s / ^\circ\text{C}$	$h' / \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$	$h'' / \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$	$s' / \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$	$s'' / \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$	p / bar	$\vartheta / ^\circ\text{C}$	$h / \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$	$s / \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$
1	99,606	417,5	2674,9	1,3028	7,3588	1	24,85	104,29	0,3651
						180	580	3502,2	6,5087