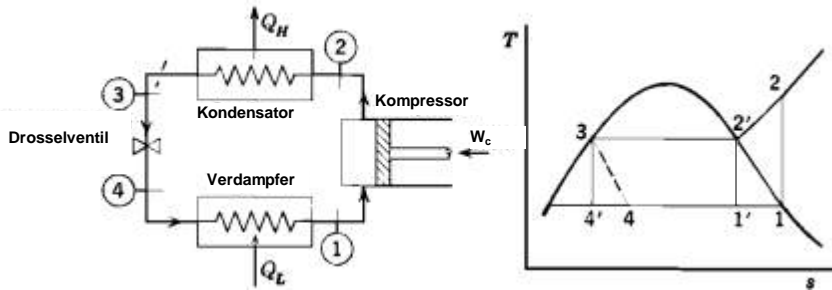


Ü 12.1 Dampf-Kompressions-Kühlkreislauf

Nachrechnung des skizzierten idealisierten Kühlkreislaufs



geg.:

Kühlmittel Dichlordifluormethan (Freon-12)

Temperatur des Kühlmittels im Verdampfer:

$$T_1 = -20^\circ\text{C}$$

Temperatur des Kühlmittels im Kondensator:

$$T_3 = +40^\circ\text{C}$$

Massenstrom:

$$\dot{m} = 0.03 \text{ kg/s}$$

Stoffwerte für Freon-12 im Naßdampfgebiet:

T_s [°C]	p_s [MPa]	v' [m ³ /kg]	v'' [m ³ /kg]	h' [kJ/kg]	h'' [kJ/kg]	s' [kJ/kg·K]	s'' [kJ/kg·K]
-20	0.1509	0.000685	0.108847	17.8	178.61	0.073	0.7082
+40	0.9607	0.000798	0.018171	74.527	203.051	0.2716	0.682

Stoffwerte für Freon-12 im überhitzten Zustand:

T [°C]	p [MPa]	v [m ³ /kg]	h [kJ/kg]	s [kJ/kg·K]
+50	0.9 MPa	0.020912	211.765	0.7131
+60	0.9 MPa	0.022012	219.212	0.7358
+50	1.0 MPa	0.018366	210.162	0.7021
+60	1.0 MPa	0.019410	217.810	0.7254

ges:

Kühlleistung Q_L und Leistungsziffer ε

Ü 12.2 Zweistufige Kompressions-Kälteanlage

Zweistufige Kompressions-Kälteanlage, die mit dem Kältemittel Ammoniak betrieben wird. Beide Kreisläufe sind voneinander getrennt und lediglich über einen Wärmetauscher miteinander gekoppelt.

Kreislauf I nimmt Wärme im Verdampfer bei einer Temperatur des Kältemittels von -35°C aus dem Kühlraum, dessen Temperatur -25°C beträgt auf und gibt Wärme bei einem Kältemitteldruck von 5 bar über einen Wärmetauscher (Kondensator von Kreislauf I) an den Kreislauf II ab.

Kreislauf II nimmt Wärme bei einem Kältemitteldruck von 4 bar im Wärmetauscher (Verdampfer von Kreislauf II) auf. Im Kondensator wird Wärme bei einem Kältemitteldruck von 18 bar an die Umgebung abgegeben.

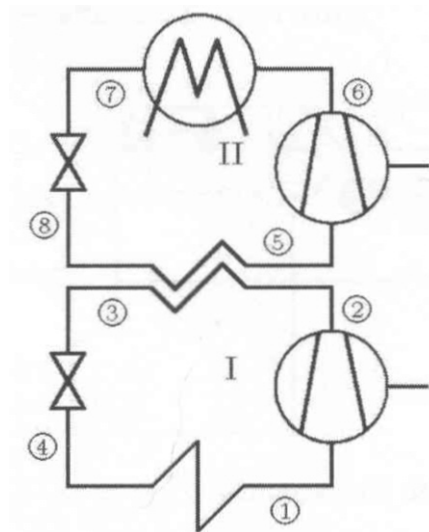
Die maximale Umgebungstemperatur beträgt 35°C und die geforderte Kälteleistung beträgt $Q_K = 80 [\text{kW}]$.

Annahmen

Ideale Verdichter

Beide Verdichter arbeiten verlustfrei

Vor der Kompression befindet sich das Kältemittel im Sattdampfzustand, die Kondensation erfolgt in den Siedzustand



geg.:

Die spezifischen Enthalpien von Ammoniak im überhitzten Zustand betragen $h_2 = 1947.9 \text{ kJ/kg}$ und $h_6 = 1979.7 \text{ kJ/kg}$

ges.:

1. Zustandspunkte 1-8 (p, T, x, h) , außer T_2 und T_6
2. Mengenströme des Kältemittels in beiden Kreisläufen
3. Die im Wärmetauscher übertragene Wärmeleistung
4. Wärmeleistungsabgabe an die Umgebung
5. Antriebsleistung der beiden Verdichter
6. Leistungszahl der Gesamtanlage
7. Leistungszahl eines reversiblen Carnot-Prozesses, der zwischen $T_0 = -25^{\circ}\text{C}$ und $T = +35^{\circ}\text{C}$ arbeitet