

Lösningar 2015-06-02

6 Lösning

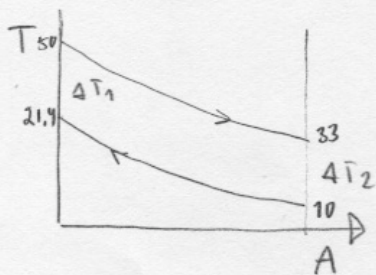
Antagande stationärt $\rho \approx 10^3 \text{ kg/m}^3$

Analys Kombination ΔT_m -metoden och NTU-metoden

$$A = 5 \cdot 0,008 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$\dot{Q}_{\text{före}} = \dot{m}_v \cdot c_{pv} (T_{v1N} - T_{v1T}) \quad (\text{alt medelvärde})$$

$$= \frac{1,0}{60} \cdot 4180 (50 - 33) = 1184 \text{ [W]}$$



$$\Delta T_1 = 50 - 21,4 = 28,6$$

5,6

$$\Delta T_2 = 33 - 10 = 23$$

0,218

$$\Delta T_m = \frac{(28,6 - 23)}{\ln \frac{28,6}{23}} = 25,7$$

$$U = \frac{\dot{Q}}{A_1 \cdot \Delta T_m} = \frac{1184}{0,04 \cdot 25,7} = 1152 \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

Tempi. efter utbyggnad kan lös via NTU

$$NTU = \frac{U \cdot A_2}{C_{\min}}$$

(min är varma sidan)

$$\dot{m}_v \cdot c_{pv} < \dot{m}_k \cdot c_{pk}$$

$$NTU = \frac{1152 \cdot 2 \cdot 0,04}{1/60 \cdot 4180} = 1,2$$

avläsning i figur b) o) o) o)

$$C = \frac{C_{\min}}{C_{\max}} = \frac{1,0}{1,5} = 0,67$$

$$\epsilon = 0,57$$

\dot{Q} aktuellt förs via \dot{Q}_{max} då $\varepsilon = \frac{\dot{Q}}{\dot{Q}_{max}}$

$$\begin{aligned}\dot{Q}_{max} &= C_{min} \cdot (T_{VIN} - T_{KIN}) \\ &= \frac{1,0}{60} \cdot 4180 \cdot (50 - 10) = 2787 \text{ [W]}\end{aligned}$$

$$\dot{Q} = \varepsilon \cdot \dot{Q}_{max} = 0,57 \cdot 2787 = 1588 \text{ [W]}$$

$$T_{VUT} = T_{VIN} - \frac{\dot{Q}}{C_{min}} = 50 - \frac{1588 \cdot 60}{4180} = 27,2$$

$$T_{KUT} = T_{KIN} + \frac{\dot{Q}}{C_{max}} = 10 + \frac{1588 \cdot 60}{1,5 \cdot 4180} = 25,2$$

SUM Nuvärende yta $\dot{Q} = 1184 \text{ W}$, $U = 1152 \text{ W/m}^2$
och efter utbyggnad $\dot{Q} = 1596 \text{ [W]}$
 $T_{VUT} = 27 \text{ }^\circ\text{C}$
 $T_{KUT} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

10 Lösning:

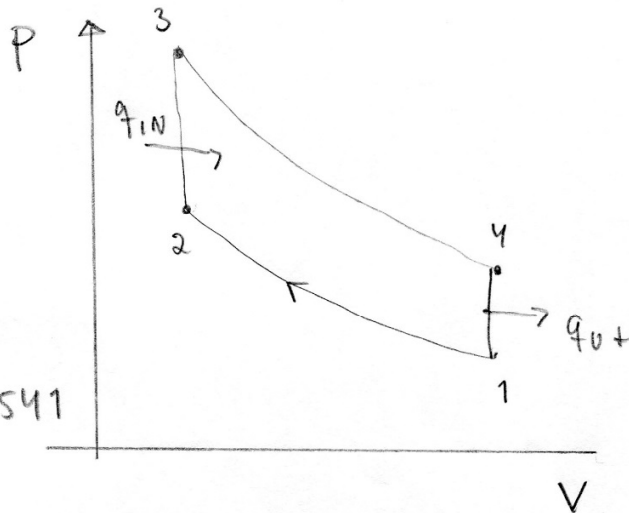
Antagande: stationärt och i övrigt enligt
kall luft standard antagandet

Analys

$$\eta_{th} = 1 - \frac{1}{r^{\kappa-1}}$$

$$r = \frac{V_1}{V_2} = \frac{0,4}{0,0571} = 7$$

$$\eta_{th} = 1 - \frac{1}{7^{0,4}} = 0,541$$



$$w_{net} = q_{in} - q_{out} = c_v (T_3 - T_2) - c_v (T_4 - T_1) \quad [\text{J/kg}]$$

Ur A-2 fås $c_v = 718 \text{ J/kgK}$

$$w_{net} = 718(1400 - 653,4) - 718(642,8 - 300) = 289,9 \text{ kJ/kg}$$

$$\dot{W} = w_{net} \cdot \dot{m}$$

$$v_1 = \frac{R \cdot T_1}{P_1} = \frac{287 \cdot 300}{90 \cdot 10^3} = 0,957 \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$$

$$N \text{ (antal arbetacykler per sekund)} = \frac{2000}{60 \cdot 2} = 16,67 \text{ s}^{-1}$$

$Z = \text{antal cylindrar} = 6$

$$\dot{m} = \frac{Z \cdot (V_1 - V_2) \cdot N}{v_1} = \frac{6(0,4 - 0,0571) \cdot 10^{-3} \cdot 16,67}{0,957}$$

$$\dot{m} = 0,0358 \text{ kg s}^{-1}$$

forts 10

$$\dot{W}_{\text{net}} = 0,0358 \cdot 289,9 \cdot 10^3 = 10,38 \cdot 10^3 \text{ [W]}$$

$$\text{MEP} = \frac{W_{\text{net}}}{V_{\text{max}} - V_{\text{min}}} = \frac{W_{\text{net}}}{V_1 - V_2} = \frac{w_{\text{net}}}{V_1 - \frac{V_1}{r}}$$

$$= \frac{289,9 \cdot 10^3}{0,957 \left(1 - \frac{1}{r}\right)} = 353,4 \text{ kPa}$$

Svar $\eta_{\text{th}} = 54\%$, $\text{MEP} = 353 \text{ kPa}$
och $\dot{W}_{\text{net}} = 10,4 \text{ [kW]}$
