

2 feladat: 2 példát

Ideális Rankine-Clausius körfolyamatban a kazánnyomás $p = 150$ bar, a tüthévtési hőmérséklet $t = 500^\circ\text{C}$, a kondenzátornyomás $p_0 = 0,035$ bar. A munkaközeg (víz) tömegárama $\dot{m} = 6 \cdot 10^5 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$. A tápszivattyú munkáját elhanyagolva meghatározandó a körfolyamat termikus hatásfoka, a kazánban közölt \dot{Q} [MW] illetve a kondenzátorban elvont \dot{Q}_0 [MW] hőáram valamint a gőzturbina tengelyén nyerhető P [MW] teljesítmény.

Készítse el a kapcsolási vázlatot, mutassa be a körfolyamatot T, s és h, s diagrammon!

$$p = 150 \text{ bar} \quad t = 500^\circ\text{C} = 773 \text{ K} \quad p_0 = 0,035 \text{ bar}$$

$$\dot{m} = 6 \cdot 10^5 \frac{\text{kg}}{\text{h}} = 166,67 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

Táblázatos adatok:

$$h_0' = 111,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad h_0'' = 2549,5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad h_5 = 3307,5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$s_0' = 0,38855 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \quad s_0'' = 8,5245 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \quad s_5 = 6,3465 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$$

$$q_{be} = h_5 - h_0' = 3307,5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} - 111,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 3196,3 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$\dot{Q} = \dot{m} \cdot q_{be} = 166,67 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \cdot 3196,3 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 532,73 \text{ MW}$$

$$\dot{Q}_0 = \dot{m} \cdot q_{cl} = 166,67 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \cdot 653,46 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 108,9 \text{ MW}$$

$$q_{cl} = h_0'' - h_6 = 2549,5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} - 1896,04 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 653,46 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$h_6 = h_0' + x_6 (h_0'' - h_0') = 111,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} + 0,732 (2549,5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} - 111,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}) = 1896,04 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$x_6 = \frac{s_5 - s_0'}{s_0'' - s_0'} = \frac{6,3465 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}} - 0,38855 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}}{8,5245 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}} - 0,38855 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}} = 0,732$$

$$\eta_{\text{term}} = \frac{-W_t}{q_{be}} = \frac{2542,84 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}}{3196,3 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}} = 0,7956$$

$$-W_t = q_{be} - |q_{cl}| = 3196,3 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} - |653,46 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}| = 2542,84 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$P_{\text{turbo}} = \dot{m} \cdot -W_t = 166,67 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \cdot 2542,84 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 423,82 \text{ MW}$$

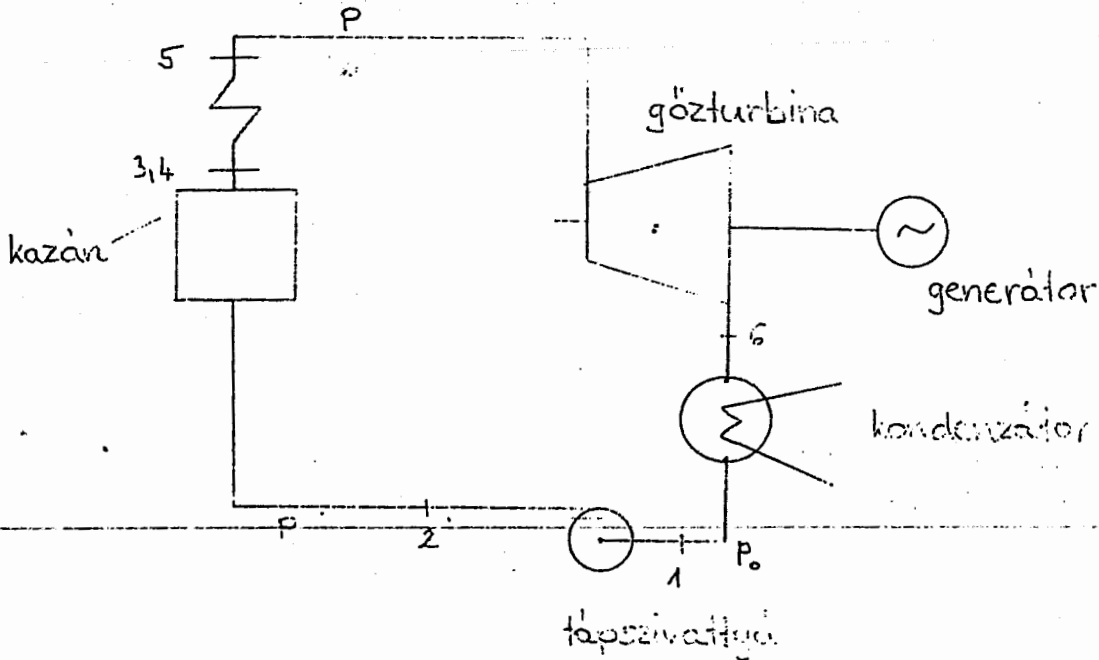
Kapcsolási vázlat:

1-2 szakasz: izentropikus kompresszió

2-3-4-5 szakasz: izobár hőközlés

5-6 szakasz: izentropikus expanzió

6-1 szakasz: izobár hőelvonás



Diagrammok:

