

Exercício 2.

a) Apresente um esquema típico de central termelétrica exclusivamente de combustão externa indicando = Diversos componentes; a função de mesmos; e seu diagrama entropíca com base no esquema proposto. Obs: Numerar no esquema e diagrama correspondente as diversas etapas do ciclo.

b) Uma termelétrica a gás de ciclo aberto feia operar escolhida por uma indústria para suprir suas necessidades de energia elétrica (equipamentos elétricos) térmica (secagem de peças) a partir de uma unidade de geração de energia utilizando como combustível o gás natural.

B₁) Desenhe um esquema completo desta unidade indicando os componentes do mesmo.

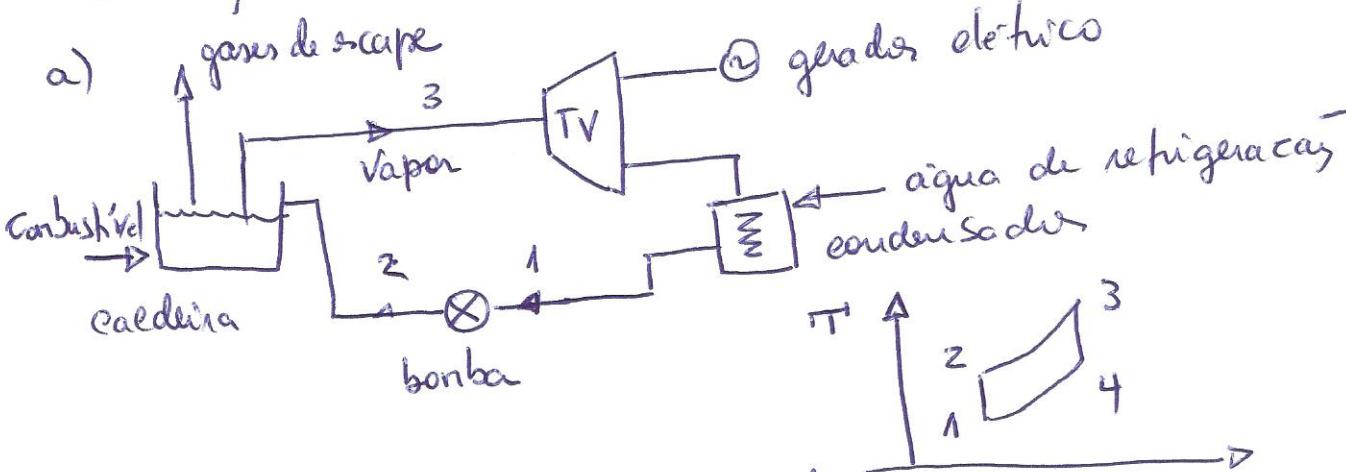
B₂) Calcule:

- Energia elétrica anual gerada (MWh)
- Energia térmica fornecida as peças (kcal/kg)
- Rendimento térmico convencional (%)
- Rendimento ~~de~~ da utilização energética (geração).

Dados:

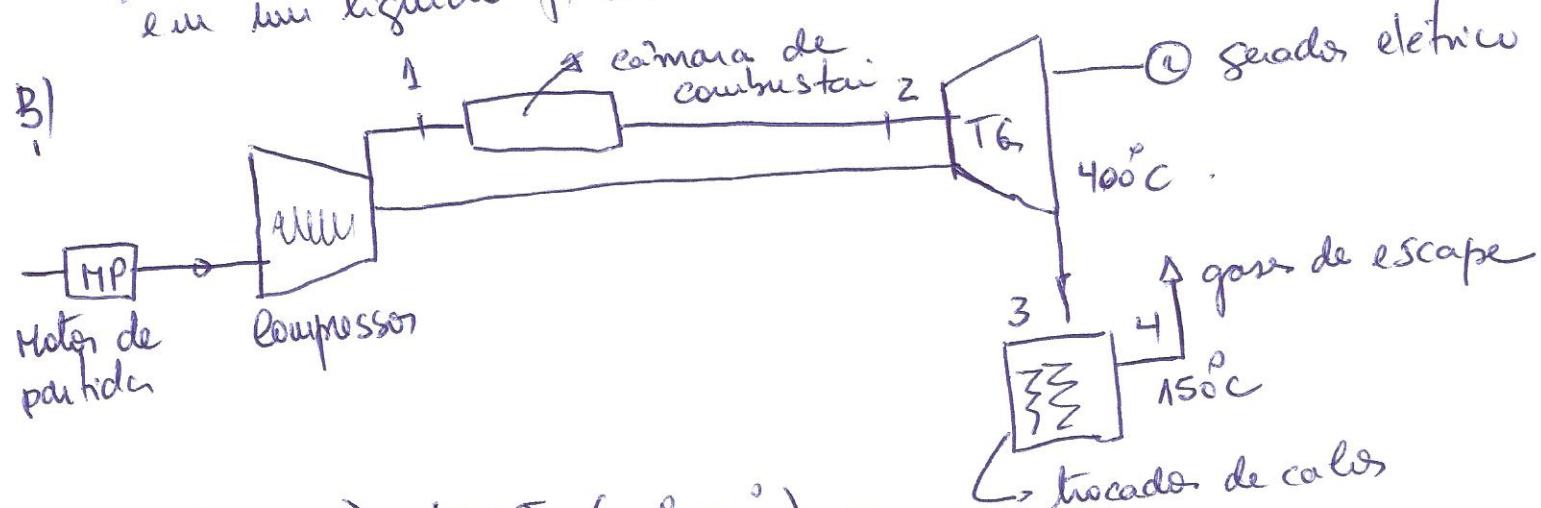
- $F_{c\max} = 90\%$
- Fazendo fornecido ao ciclo = 1250 kcal/kg .
- Temperatura dos gases de escape da turbina = 400°C
- Temperatura de saída da câmara de combustão = 900°C
- vazão de massa = 150 kg/seg .
- Rendimento do gerador elétrico = 90%.
- Temperatura de saída do processo (câmara de aquecimento das peças) = 150°C .

Solução:



- caldeira: transforma o fluido de trabalho (água) em vapor de alta pressão e temperatura
- TV - turbina a vapor: equipamento responsável por transformar a energia cinética / de pressão em potência mecânica no eixo.
- gerador elétrico = transforma potência mecânica do eixo da turbina em elétrica.
- condensador - transformar o vapor que sai da turbina em um líquido p/ ser bombeado de volta à caldeira.

B)



$$\bar{q} = c_p(T_2 - T_3) = \frac{1000 \text{ J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} (900^\circ - 400^\circ) = 500 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$\text{Pmecânica} = \frac{500 \text{ kJ}}{\text{kg}} \cdot \frac{150 \text{ kg}}{\text{s}} = 75 \text{ MW}$$

$$\text{Peletrica} = 75 \text{ MW} \times 0,9 = 67,5 \text{ MW}$$

$$\text{b)} \quad \text{EG (anual)} = 67,5 \times 0,9 \times 8760 \text{ h/ano} = 532,17 \text{ Gwh/ano}$$

$$\text{b)} \quad \text{ET} = c_p(T_3 - T_4) = \frac{1000 \text{ J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot (400^\circ - 150^\circ) = 250 \text{ kJ/kg}$$

$$\text{M}_{\text{ter}} = \frac{\bar{q}}{\text{ET}} = \frac{500 \text{ kJ/kg}}{250 \text{ kJ/kg}} = 2 \text{ ou } 40\%$$

$$\text{M}_{\text{EN}} = \frac{500 + 250}{1250} = 60\%$$