U.PORTO

FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

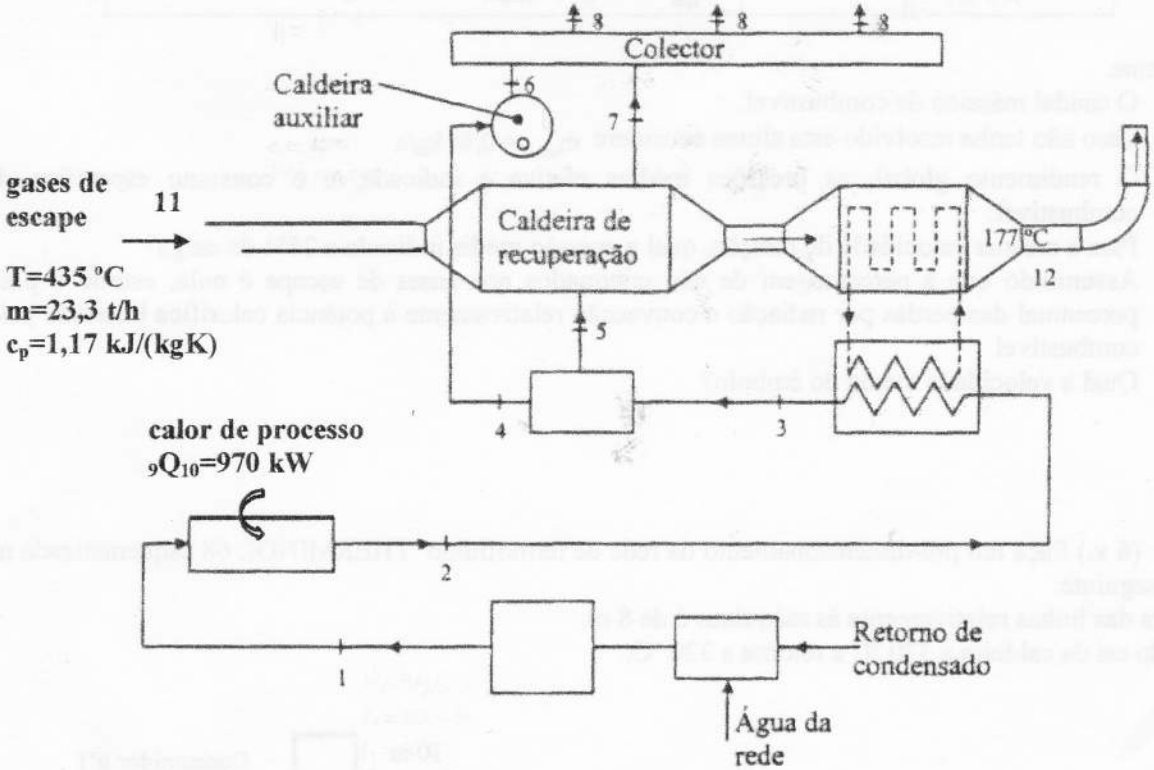
SISTEMAS TÉRMICOS

Recurso - 2015.01.26

Duração: 2 h 30 min.

---

1) (7 v.) A figura seguinte mostra o circuito de vapor de água de uma instalação industrial que faz o aproveitamento dos gases de escape e calor de processo para produzir vapor. A caldeira auxiliar funciona a 70% da plena carga, indicando-se na tabela abaixo os dados conhecidos.



Circuito de água	$\dot{m}_1$ =4 kg/s	P_1=P_8=5 at	8-vapor saturado	T_1=10°C
	$\eta_{\text{Caldeira auxiliar}}$ = 85%	**Combustível da caldeira auxiliar: C_3H_8 PCI=46348 kJ/kg**	Y_{CO} (base húmida, produtos caldeira auxiliar)=0.5%	Combustão na caldeira auxiliar, excesso de ar =15%

Determine:

a) a fração volumétrica de CO_2 nos produtos de combustão da caldeira auxiliar, na base seca;

b) o caudal de combustível fornecido à caldeira auxiliar

Caso não tenha resolvido esta alínea considere $\dot{m}_{comb.}$=0,18 kg/s;

c) a razão entre as perdas por radiação e o total das perdas da caldeira auxiliar;

d) a massa de monóxido de carbono libertada para a atmosfera pela instalação, em g por kWh de vapor produzido.

2) (7 v.) Considere os seguintes dados de um motor de combustão interna de uma instalação de cogeração.

Motor Diesel	4 tempos, plena carga, 16 cilindros Diâmetro do cilindro: 250 mm $\dot{W}_e$= 7,75 MW, $\dot{W}_p$= 0,85 MW, p.m.p. = 3 at
Combustível	$C_{10}H_{22}$, excesso de ar 90%, PCI = 10669 kcal/kg
Gases de escape	$\dot{m}_{gases}$ = 13,25 kg/s, T = 435 °C, $c_{p,gases}$ =1,167 kJ/kgK
Condições ambiente	p= 1 atm T=25 °C
Água de arrefecimento	$T_{entrada}$ = 20 °C, $T_{saída}$ = 80°C $\dot{m}_{água}$ =10 kg/s, $c_{p,água}$ = 4180 J/kgK

Determine:

a) O caudal mássico de combustível.
   Caso não tenha resolvido esta alínea considere $\dot{m}_{comb.}$ = 0,44 kg/s.
b) O rendimento global, as pressões médias efetiva e indicada, e o consumo específico de combustível.
c) Para a mesma velocidade de rotação, qual a pressão média indicada a 25% da carga?
d) Assumindo que a percentagem de não queimados nos gases de escape é nula, estime o peso percentual das perdas por radiação e convecção relativamente à potência calorífica libertada pelo combustível.
e) Qual a velocidade média do êmbolo?

3) (6 v.) Faça um pré-dimensionamento da rede de termofluido THERMINOL 68 esquematizada na figura seguinte.
A altura das linhas relativamente às máquinas é de 8 m.
O fluido sai da caldeira a 370 °C e retorna a 320 °C.

