SISTEMAS TÉRMICOS

Recurso - 2014.07.08

Duração: 2,5 h

---

1) (7 v.) Uma instalação de cogeração tem uma caldeira aquotubular que queima "black fuel oil" (H=11,5% C= 88,5% (m/m); PCI=9740 kcal/kg, $\dot{m}_{comb}$=950 kg/h; $\dot{m}_{gases}$=10,7 t/h), funciona à carga parcial de 80%, e tem um timbre de 4,5 MPa. O vapor de água sai a 350 °C.

A água de alimentação da caldeira vem da captação a 20 °C e 100 kPa, é bombeada (o trabalho da bomba não é desprezável) para um permutador sendo depois admitida na caldeira.
O caudal de purga, $\dot{m}_{purga}$= 0,55 t/h = 5% $\dot{m}_{admitida}$, é o fluido quente do permutador que aquece a água de alimentação, saindo depois deste a 40 °C para o ambiente.

a) (2,0 v.) Qual é o excesso de ar?
b) (2,0 v.) Qual é a temperatura da água admitida na caldeira?
c) (1,5 v.) Qual é a potência calorífica perdida por radiação pela caldeira?
d) (1,5 v.) Determine as emissões de CO_2 por kWh de potência útil considerando X_{comb}=85%.

2) (7 v.) Um compressor alternativo monocilíndrico tem 5% de espaço morto e uma relação de pressão de 8,5. Considere a evolução de compressão do ar politrópica e ainda os dados seguintes:

Débito de ar livre=3600 litros/min,
Caudal volumétrico deslocado=4480 litros/min,
Potência o veio=22,5 kW;
P_{amb}=101,325 Pa, T_{amb}=10 °C.

a) (1,5 v.) Determine o rendimento politrópico.

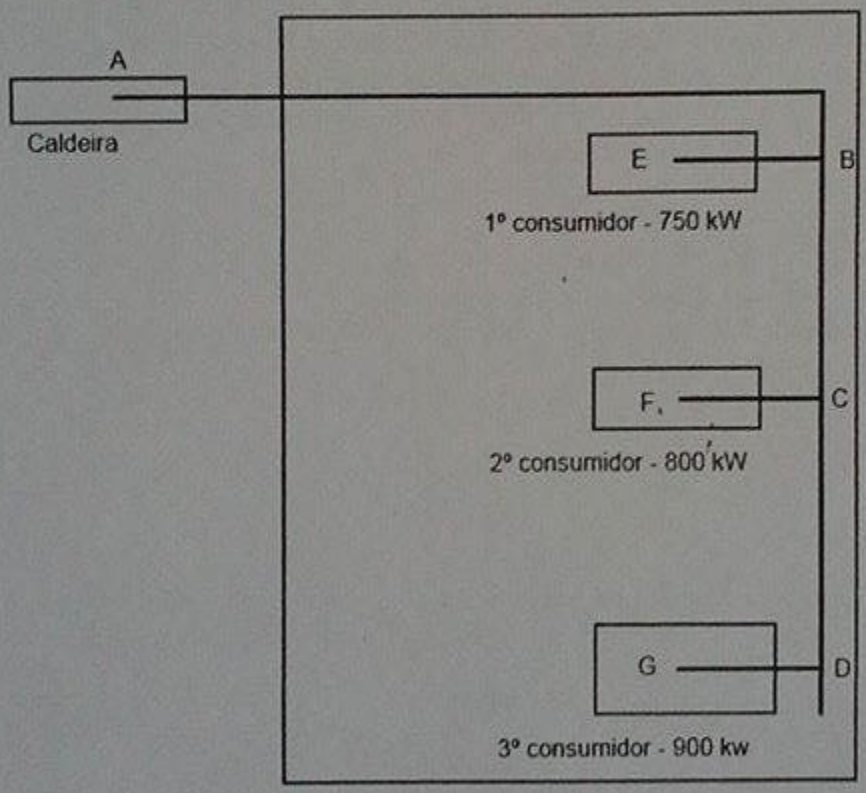
O compressor acima considerado está ligado diretamente ao veio de um motor Diesel a 2 tempos de aspiração natural, tal que:

D=75 mm (diâmetro de cada cilindro) e L (curso)/D=1,2;
p.m.e.=955 kPa;
Trabalho do ciclo indicado=457 J/ciclo;
N=890 r.p.m.;
η_g=32,2%;
η_v=98%;
P.C.I do combustível 10250 kcal/kg.

b) (1,5 v.) Quantos cilindros tem o motor?
c) (1,5 v.) Determine a riqueza da mistura ar-combustível (se não fez c) considere i=5 cilindros).
d) (1,5 v.) Calcule o rendimento mecânico.
e) (1,0 v.) Se um dos injectores avariar, não existindo injecção de combustível num dos cilindros, qual é a potência debitada pelo motor?

3) (6 v.)

Faça o pré-dimensionamento da rede de vapor esquematizada na figura. Pressão de funcionamento, 11 ba
$\approx 11\ kg_f/cm^2$ (abs.). Defina os diâmetros das tubagens para as linhas de vapor e condensados. Linhas principais, AB, BC e CD. Ramais de ligação, EB, CF e DG.
Como critério de dimensionamento das linhas de condensado use o dobro do caudal de vapor correspondente.
Não faça distinções entre linhas principais e ramais para efeitos de escolha das velocidades de arranque do cálculo. O mesmo se aplica à perda de carga por metro linear.



(Linhas de ida – vapor saturado; Linhas de retorno – líquido saturado)