U.PORTO

FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Exame de Sistemas Térmicos

(parte teórica, s/consulta)

DEMEC 2013/2014

Duração: 30 minutos 13/6/2014

I – O que é a biomassa? Identifique os diversos tipos de biomassa que se destinam a fins energéticos, referindo as respetivas vantagens è desvantagens.

II - Faça uma descrição do ciclo indicado de um motor de combustão interna Diesel a quatro tempos, apresentando esquemas ou figuras explicativas das fases do ciclo em questão.

III – Enumere os principais componentes de uma instalação de ar comprimido, incluindo os que ficam normalmente montados na sala dos compressores. Indique quais as funções desses equipamentos.

(Cotação: I – 7 ; II – 7; II – 6)

U.PORTO

FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

SISTEMAS TÉRMICOS

Exame - 2014.06.13

Duração: 2 h 20 min

---

1) **(7 v.)** Uma caldeira pirotubular opera a plena carga e queima gás natural para produzir 21,4 t/h de vapor saturado a 1 MPa. Sabe-se que o caudal de purga é nulo bem como as condições de funcionamento indicadas na tabela seguinte.

Combustível	P.C.I.=11140 kcal/kg	ρ=769 kg/m^3
	% m/m:	CH_4: 90,7%; C_2H_6: 9,3%
Ar de Combustão	T_{ar}=60 °C	
Água de Alimentação	$T_{água}$=60 °C	
Produtos de Combustão	% v/v, base seca:	O_2: 2%; CO: 0,55% CO_2: não disponível
	$T_{produtos}$=185 °C	$c_{p,produtos}$=0,29 kcal/kg/K

a) (1,5 v.) Devido a avaria do analisador de gases não foi possível medir o valor de X_{CO2}. Preveja o seu valor.
Caso não tenha feita esta alínea, considere X_{CO2}=10,5 % nos cálculos seguintes.

b) (2,0 v.) Determine o rendimento da caldeira.

b) (1,0 v.) Qual é o consumo de combustível da caldeira?

c) (1,0 v.) Caso se aproveitasse 1 MW da potência calorífica dos produtos, determine a economia de combustível resultante.

d) (1,5 v.) Considerando que o CO resulta da dissociação do CO_2 à pressão de 1 atm, calcule a temperatura de equilíbrio referente às concentrações de CO_2, CO e O_2.

2) **(7 v.)** O veio de um compressor alternativo de ar está ligado diretamente ao veio de um motor de explosão alternativo de combustão interna de aspiração natural, sendo por isso acionado por este. Considere os dados indicados na tabela seguinte:

Motor de explosão:	4 tempos, plena carga ε=8 Cilindrada=820 cm^3 $\dot{m}_{comb}$=0,4 g/s de octano (C_8H_{18}) PCI=44430 kJ/kg n=1500 r.p.m. Np=1,8 kW
Compressor:	$p_{descarga}$=7 at (abs.) débito de ar livre=20 l/s η_{mec}=90% $\eta_{indicado\ isotérmico}$=70%
Condições ambiente:	p=1,013 at T=20 °C

Determine:

a) (1,5 v.) A potência ao veio do compressor.

b) (1,0 v.) A massa de ar admitida por ciclo no compressor.

c) (2,0 v.) A pressão média efetiva, o rendimento indicado e o consumo específico de combustível do motor.

d) (1,5 v.) O rendimento volumétrico do motor se a riqueza for 1,1.

e) (1,0 v.) O rendimento mecânico se $\dot{m}_{comb}$ for 80% do valor a plena carga e n=1500 r.p.m.

3) **(6 v.)** Faça o pré-dimensionamento da rede de termofluido esquematizada na figura.

O 1° consumidor absorve uma potência térmica de 750.000 kcal/h enquanto o 2° consumidor absorve uma potência térmica de 1.500.000 kcal/h.
Defina os diâmetros das tubagens (ida e retorno) das linhas principais AB e BC e ainda dos ramais de ligação BD e CE. Para os ramais de ligação a perda de carga admissível máxima é de 300 Pa/m.
Termofluido, SYLTHERM HF.
Temperatura de ida, 250 °C. Diferencial de temperatura entre ida e retorno, 50 °C.

