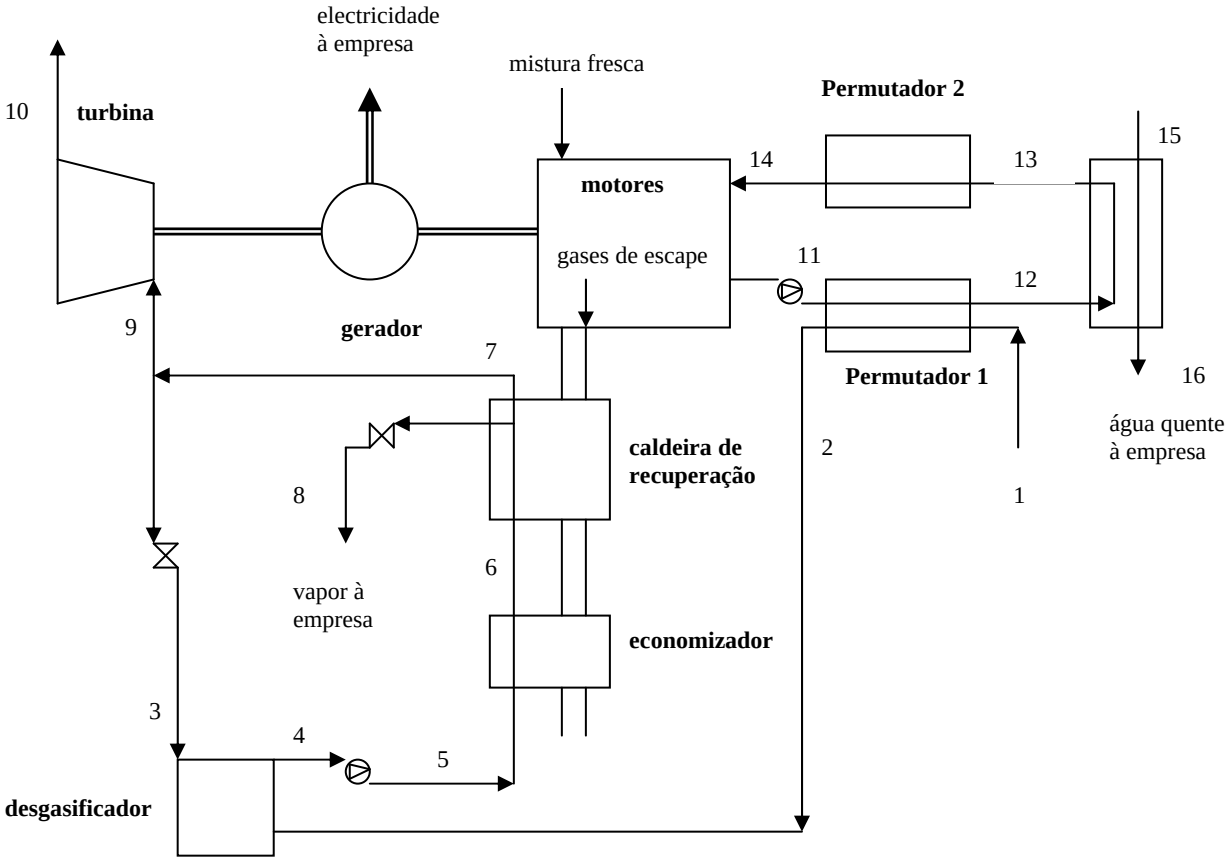
Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
FEUP

Exame de Máquinas Térmicas
(parte prática)

DEMEGI 2007/2008

Duração 2h **/**/2008

A figura mostra uma instalação de cogeração movida a 5 motores de explosão.



Dados dos motores:

5 motores
16 cilindros
4 tempos
D/L=190mm/220mm
ε=12
pme=1176k N/m^2
Np=259 kW (potência de perdas)
n=1500 rpm

Dados do combustível:

Gás natural
AC_{est}=15,4
$\rho_{mist.}$=1,55 kg/m^3 (mist. =ar+comb)
r=0,9 (riqueza)
ρ=0,8404 kg/m^3 (N)
PCI=37910 kJ/m^3 (N)
$M_{comb.}$=18,78 kg/kmol

Dados dos gases de escape:
$Cp_{produtos}$=1,34 kJ/(kgK)
$m_{produtos}$=1,56 kg/s
ΔT=297 ºC ($T_{\text{saída do motor}} - T_{\text{saída do economizador}}$)

Dados da água:

Ponto		
3	m_3=0,25 t/h	P_3=2at
4	líquido saturado	
5	m_5=4,6 t/h	P_5=16at
6	T_6=162 ºC	
7	T_7=280 ºC	
8	P_8=3at	T_8=160 ºC
10	P_{10}=2at	
11	P_{11}=2at	T_{11}=91 ºC
12	T_{12}=80 ºC	m_{12}=19,4 t/h

Dados da turbina:

Np=25kW (potência de perdas)
η_{is}=88% (rendimento isentrópico)

Conhecendo os dados indicados, determine:

a) o volume da câmara de combustão e o excesso de ar;
b) o caudal mássico de ar admitido para cada um dos motores;
c) o rendimento volumétrico com base na massa de mistura admitida;
d) a massa de combustível que entra em cada cilindro e em cada ciclo;
e) a fracção que o trabalho ao veio representa relativamente ao trabalho teórico;
f) Mm, pmi, V_{max} pistão ;
g) o caudal mássico de vapor enviado à empresa, ponto 8;
h) o rendimento do permutador 1;
i) o rendimento mecânico da turbina.