

PRÀCTIQUES DE QUÍMICA-FÍSICA

APLICACIONS DE L'ANALISI EXERGÈTICA

:

Resum :

L'objectiu d'aquesta pràctica és determinar la influència que té el regenerador sobre el rendiment del cicle. El que es fa es treu una part del vapor de la turbina i s'entra en regenerador per així augmentar la seva temperatura d'entrada en la caldera , per tant es recicla una part del vapor.

Aquesta pràctica ha estat realitzada a la sala d'ordinadors i a través del programa CATH1 , aquest ens ha facilitat les dades del cicle segons la pressió d'entrada del regenerador.

I com podrem observar els estats que varien , en variar les pressions d'entrada del regenerador varien els estat 3 , 4 , 6.

Introducció :

L'objectiu de la pràctica és trobar la relació que existeix entre la P3 i el rendiment exergètic.

Em de considerar les següents condicions:

- Les bombes no realitzen treball. Per tant l'estat 1 i 2 tindran les mateixes propietats termodinàmiques , excepte la pressió. Igualment amb l'estat 3 i 4.
- També tindrem en compte que l'expansió a la turbina és isentròpica $S_5=S_6=S_7$

Tenint el següent esquema del circuit :

Hem començat amb una P3 de 2 Mpa ja que en la bifurcació de la turbina considerem que és una part petita la que es desvia al regenerador i que la major part del vapor va a la turbina.

Després em anat disminuint la seva pressió fins arribar a 0.1 Mpa

De cada estat coneixíem :

- 1er estat : És líquid saturat al sortir del condensador i també coneixíem la seva pressió que ens és donada
- 2on estat : Està a la mateixa pressió que el tercer estat i té la mateixa entropia que el 1er estat.
- 3er estat : En coneixem la seva pressió , que és suposada cada vegada, i també sabem que en sortirà líquid saturat .
- 4art estat : Coneixem que té la mateixa pressió que el 5 è estat i té la mateixa entropia que el 3er estat .
- 5 è estat : És vapor rescalfat a 4 Mpa i a 400°
- 6 è estat : Té la pressió suposada en el 2on i 3er estat i coneixem la seva entropia , que és la mateixa que la del 5è estat.
- 7 è estat : en coneixem la seva pressió igual que la del 1er estat i sabem que té la mateixa entropia que el 6è estat

Amb les següents consideracions em he aconseguit la següent taula dels estats en la última pàgina .

Teoria :

Un cop coneguda totes les seves propietats he realitzat l'anàlisi màssic :

$$M5 = M6 + M7$$

En coneixem M7 que és 1 Kg/s

I ens queda :

$$M5 = M6 + 1$$

També he realitzat un anàlisi energètic :

$$M5 \cdot h5 = M6 \cdot h6 + M7 \cdot h7$$

Que ens queda :

$$M5 \cdot h5 = M6 \cdot h6 + 1 \cdot h7$$

Per tant ens queda un sistema de dos equacions i dos incògnites .

Si introduïm h5 , h6 , h7 aconseguirem M5 i M6 . Aquests cabals dependran de la pressió P3 que haguem suposat i per això podrem veure els resultats aconseguits a la última pàgina .

Coneixen els cabals màssics ja podrem calcular el rendiment a través de la següent fórmula :

$$\text{Rendiment} = - \text{Potència produïda} / \text{Exergia de la caldera}$$

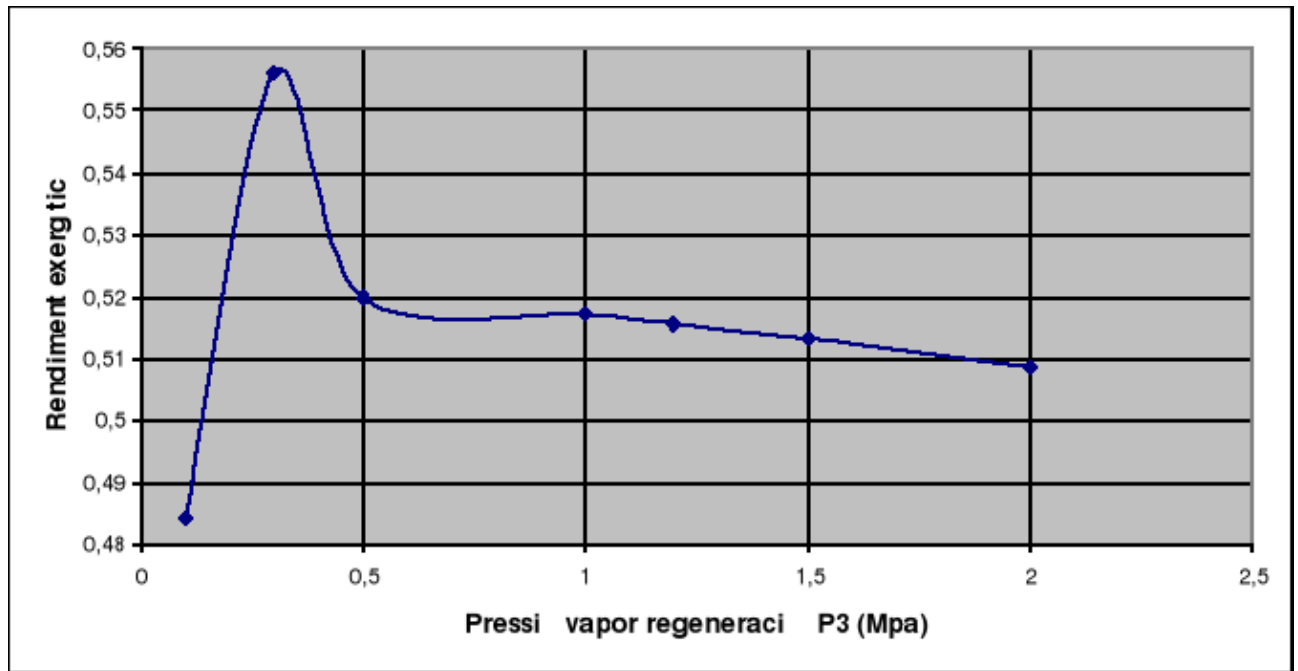
$$\text{Potència produïda} = \text{Potència de la turbina} - \text{Potència de les bombes} =$$

$$= (h6 - h5) \cdot M6 + (h7 - h5) \cdot M7 - 0$$

$$\text{Exergia de la caldera} = (1 - (T_{\text{ambient}} / T_{\text{focus calent}})) \cdot \text{Potència de la caldera}$$

$$\text{Potència de la caldera} = (h5 - h4) \cdot M3$$

Pràctica :



Si fem la representació gràfica de la pressió P3 en front del rendiment exergètic ens queda :

Qüestions :

- Per què un cicle de Rankine de vapor d'aigua amb regeneració és més eficient que sense regeneració?

El un cicle de Rankine amb regeneració del vapor el que es fa és enviar una part del vapor d'aigua cap al regenerador , sense passar pel condensador , i aquest que es troba a alta temperatura fa que l'aigua líquida que entra al regenerador a una temperatura baixa augmenti la seva temperatura . Aconseguint que l'aigua que entra en la caldera estigui a major temperatura, per tant la caldera no haurà d'aplicar tanta energia per escalfar l'aigua.

- És correcte afirmar que amb la col·locació d'etapes de regeneració i extracció en cicles de turbines de vapor s'obté una millora en el rendiment tèrmic , però una disminució en la potència de la turbina ? per què?

Si ja que la caldera no ha de subministrar tanta energia (augmenta el rendiment) però això també comporta que el cabal que passa per la turbina disminueix, i això fa disminuir la potència d'aquesta. És una condició clara de regeneració o extracció de vapor de la turbina.

Conclusió :

Podem considerar que el rendiment màxim el podem trobar en 0,3 Mpa i en un 55,6%

