

Ciclos de Potência de Vapor (Capítulo 8)

Lista de Problemas

- [Problema 8.3 - Moran e Shapiro, 5.^a Edição] Água é o fluido de trabalho de um ciclo de potência de vapor de Carnot. O fluido de trabalho entra na caldeira no estado de líquido saturado à pressão de 8 MPa e entra na turbina no estado de vapor saturado. O condensador opera à pressão de 8 kPa. Determine:
 - a eficiência térmica, η ;
 - a razão entre o trabalho fornecido à bomba e o trabalho produzido pela turbina, *bwr* (*back work ratio*);
 - a taxa de transferência de calor para o fluido de trabalho na caldeira por unidade de caudal de fluido de trabalho circulante, \dot{Q}_{in}/\dot{m} , em kJ kg^{-1} ; e
 - a taxa de transferência de calor do fluido de trabalho no condensador por unidade de caudal de fluido de trabalho circulante, \dot{Q}_{out}/\dot{m} , em kJ kg^{-1} .
- [Problema 8.11 - Moran e Shapiro, 5.^a Edição] Considere o ciclo do Problema 1 com a existência de irreversibilidades nos processos de expansão e compressão adiabáticos. Repita as alíneas do Problema 1, considerando que a turbina e a bomba operam com eficiências isentrópicas iguais a 0,8 e 0,7, respectivamente, e que os estados do fluido de trabalho nas entradas da turbina e da bomba permanecem inalterados.
- [Problema 8.18 - Moran e Shapiro, 5.^a Edição] Vapor de água a 10 MPa e 600°C entra no primeiro grupo de andares da turbina de um ciclo de Rankine ideal com reaquecimento. O vapor de água sai da secção de reaquecimento a 500°C e a pressão de operação do condensador é igual a 6 kPa. Determine a eficiência térmica do ciclo, considerando que o título de vapor da mistura à saída do segundo grupo de andares da turbina – grupo de andares da turbina de baixa pressão – é igual a 90 %.
- [Problema 8.25 - Moran e Shapiro, 5.^a Edição] Considere uma central de potência baseada na operação de um ciclo de vapor regenerativo com um pré-aquecedor de água (permutador de calor) aberto. Vapor de água entra no primeiro grupo de andares da turbina a 12 MPa e 520°C expandido até 1 MPa onde uma fracção de vapor é extraída e conduzida para o permutador de calor aberto a operar a 1 MPa. A fracção de vapor restante expande no segundo grupo de andares da turbina até à pressão de operação do condensador, 6 kPa. Líquido saturado a 1 MPa sai do permutador de calor aberto. Considerando isentrópicos os processos que ocorrem na turbinas e na bomba, determine:
 - a eficiência térmica do ciclo;
 - o caudal mássico de fluido de trabalho necessário à entrada do primeiro grupo de andares da turbina, em kg h^{-1} , de forma a obter uma potência líquida do ciclo igual a 330 MW.
- [Problema 8.33 - Moran e Shapiro, 5.^a Edição] Considere uma central de potência baseada na operação de um ciclo de vapor regenerativo com um pré-aquecedor de água (permutador de calor) fechado. Vapor de água entra no primeiro grupo de andares da turbina a 120 bar e 520°C

expandido até 10 bar onde uma fracção de vapor é extraída e conduzida para o pré-aquecedor de água fechado. Líquido saturado à pressão de 10 bar sai do pré-aquecedor de água fechado e é conduzido para o condensador atravessando neste percurso uma válvula de laminagem. À entrada do gerador de vapor o fluido de trabalho encontra-se a 120 bar e 170°C. A pressão de operação do condensador é igual a 0,06 bar. Considerando isentrópicos os processos que ocorrem nas turbinas e na bomba, determine:

- (a) a eficiência térmica do ciclo; e
- (b) o caudal mássico de fluido de trabalho necessário à entrada do primeiro grupo de andares da turbina, em kg h^{-1} , de forma a obter uma potência líquida do ciclo igual a 320 MW.