

Nombres y Apellidos Completos:

Código:

Sección:

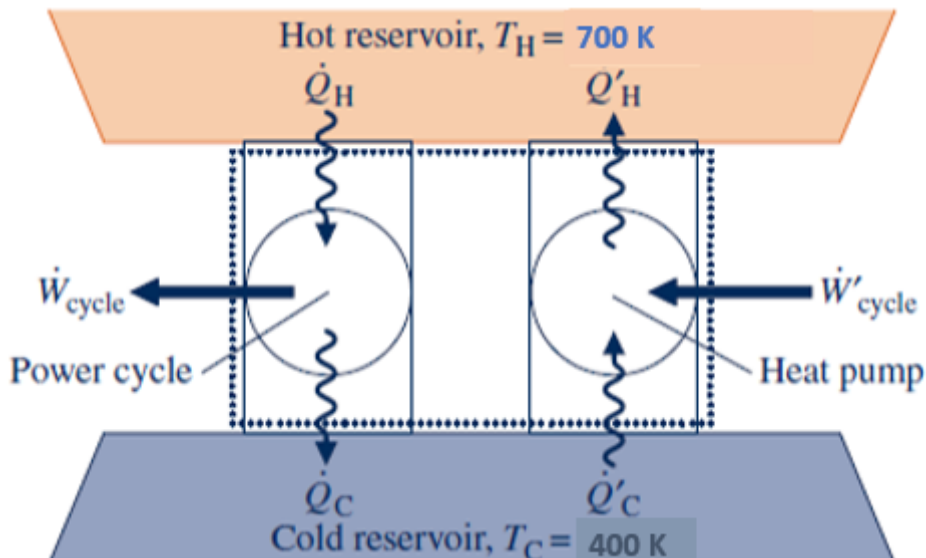
Un sistema compuesto por un ciclo de potencia y un ciclo de bomba de calor, cada uno operando entre los mismos reservorios caliente y frío, cuyas temperaturas son de 700 K y 400 K, respectivamente. La tabla adjunta proporciona el conjunto de datos en valor absoluto y en estado estacionario, en kW. Determine:

Ciclo de Potencia			Bomba de Calor		
$ \dot{Q}_H $	$ \dot{Q}_C $	$ \dot{W}_{ciclo} $	$ \dot{Q}'_H $	$ \dot{Q}'_C $	$ \dot{W}'_{ciclo} $
60 kW	40 kW	20 kW	100 kW	60kW	40kW

Considere:

$$|\dot{Q}_C| = |\dot{Q}_L|$$

- Verifique el cumplimiento individual de la primera ley para ambas máquinas.
- Verifique el cumplimiento individual de la segunda ley para ambas máquinas utilizando el concepto eficiencia o COP según corresponda.
- Usando la delimitación de la figura (ambas máquinas como un todo) determine su máxima eficiencia o COP según sea el caso.
- Usando la delimitación de la figura (ambas máquinas como un todo) determine la tasa de generación de entropía del ciclo (kW/K).



- Validamos ambas máquinas por la primera ley:

Ciclo de potencia:

$$60 \text{ kW} - 40 \text{ kW} = 20 \text{ kW} \text{ Cumple}$$

Bomba de Calor:

$$100 \text{ kW} - 60 \text{ kW} = 40 \text{ kW} \text{ Cumple}$$

- Validamos ambas máquinas por la segunda ley:

Ciclo de potencia:

$$n_{Carnot} = 1 - \frac{400}{700} = 0.4286$$

$$n_{Real} = \frac{20}{60} = 0.33 \text{ Irreversible}$$

Bomba de calor:

$$COP_{HP \text{ Carnot}} = \frac{700}{700-400} = 2.3333$$

$$COP_{HP \text{ Real}} = \frac{100}{40} = 2.5 \text{ Imposible}$$

- El máximo COP de la bomba de calor es:

En conjunto, la máquina se comporta como una bomba de calor:

$$Q_{H \text{ conjunto}} = -100 \text{ kW} + 60 \text{ kW} = -40 \text{ kW}$$

$$Q_{C \text{ conjunto}} = 60 \text{ kW} - 40 \text{ kW} = 20 \text{ kW}$$

$$W_{conjunto} = -40 \text{ kW} + 20 \text{ kW} = -20 \text{ kW}$$

$$COP_{HP \text{ Max}} = \frac{700}{700-400} = 2.3333$$

- Determinamos el sigma del ciclo:

$$\frac{20 \text{ kW}}{400 \text{ K}} - \frac{40 \text{ kW}}{700 \text{ K}} = -\sigma_{ciclo} = -0.0071 \text{ kW/K}$$