

Nombres y Apellidos Completos:

Código:

Sección:

--	--

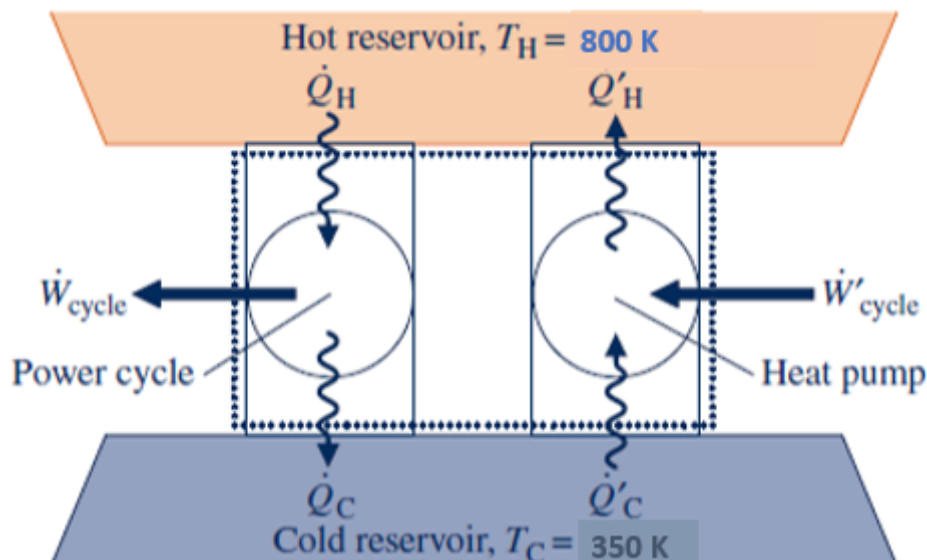
Un sistema compuesto por un ciclo de potencia y un ciclo de bomba de calor, cada uno operando entre los mismos reservorios caliente y frío, cuyas temperaturas son de 800 K y 350 K, respectivamente. La tabla adjunta proporciona el conjunto de datos en valor absoluto y en estado estacionario, en kW. Determine:

Ciclo de Potencia			Bomba de Calor		
$ \dot{Q}_H $	$ \dot{Q}_C $	$ \dot{W}_{ciclo} $	$ \dot{Q}'_H $	$ \dot{Q}'_C $	$ \dot{W}'_{ciclo} $
100 kW	55 kW	45 kW	70 kW	35 kW	35 kW

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 si el ciclo es irreversible, reversible o imposible 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.



- Validamos ambas máquinas por la primera ley:

Ciclo de potencia:

$$100 \text{ kW} - 55 \text{ kW} = 45 \text{ kW} \text{ Cumple}$$

Bomba de Calor:

$$70 \text{ kW} - 35 \text{ kW} = 35 \text{ kW} \text{ Cumple}$$

- Validamos ambas máquinas por la segunda ley:

Ciclo de potencia:

$$n_{Carnot} = 1 - \frac{350}{800} = 0.5625$$

$$n_{Real} = \frac{45}{100} = 0.45 \text{ Irreversible}$$

Bomba de calor:

$$COP_{HP \text{ Carnot}} = \frac{800}{800-350} = 1.7778$$

$$COP_{HP \text{ Real}} = \frac{70}{35} = 2 \text{ Imposible}$$

- Determinamos el funcionamiento de la máquina global:

En conjunto, la máquina se comporta como un ciclo de potencia:

$$Q_{H \text{ conjunto}} = 100 \text{ kW} - 70 \text{ kW} = 30 \text{ kW}$$

$$Q_{C \text{ conjunto}} = 55 \text{ kW} - 35 \text{ kW} = 20 \text{ kW}$$

$$W_{conjunto} = 45 \text{ kW} - 35 \text{ kW} = 10 \text{ kW}$$

- La máxima eficiencia de la máquina de potencia es:

$$n_{Carnot} = 1 - \frac{350}{800} = 0.5625$$

- Determinamos la eficiencia real del ciclo:

$$n_{real} = 1 - \frac{20}{30} = 0.33 \text{ Es menor a } n_{Carnot} \text{ Es Irreversible}$$