



Prof. C. Naaktgeboren, PhD
<https://github.com/CNThermSci/ApplThermSci>
 This example is licensed under a [Creative Commons BY-NC-SA License](#).



B04 – Ciclos de Refrigeração

01 – Ciclos de Refrigeração por Compressão de Vapor de Simples Estágio

Exemplo B0401-01 – Ciclo de Refrigeração por Compressão de Vapor de Simples Estágio

Original.

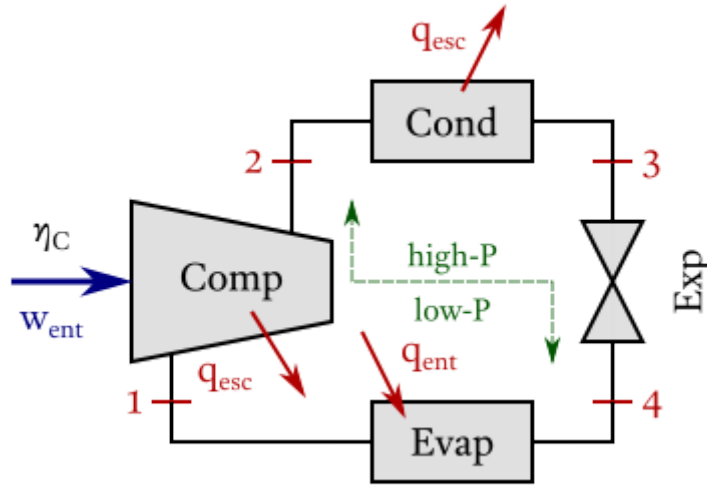
```
• prob = Dict(
•   :WC => 1.0: 0.25: 3.0, # Taxa de trabalho, kW
•   :ηC => 75.0: 5.00: 90.0, # Eficiência isentrópica, %
•   :IC => 50.0: 5.00: 75.0, # Irrev. perda no compressor, %
•   :Tc => 60.0: 5.00: 80.0, # Temperatura de condensação, °C
•   :Te => -20.0: 5.00: -5.0, # Temperatura de evaporação, °C
• );
```

Recompute

► Dict(:IC ⇒ 70.0, :Te ⇒ -20.0, :WC ⇒ 3.0, :ηC ⇒ 90.0, :Tc ⇒ 70.0)

Enunciado:

Um ciclo de refrigeração por compressão de vapor, ilustrado abaixo, opera com entrada de potência de **3.0kW** no compressor, o qual possui eficiência isentrópica de **90.0%** e perde **70.0%** da taxa de irreversibilidade na forma de calor para o meio, conforme indicado. A temperatura de condensação é de **70.0°C** e a de evaporação é de **-20.0°C**. Determine, considerando o emprego do **R134a**:



- (a) A vazão mássica de refrigerante, em kg/s
- (b) A taxa de rejeição de calor (no condensador), em kW
- (c) A capacidade de refrigeração, em ton
- (d) O COP do refrigerador, em %

Resolução

Escreve-se uma função que resolve o ciclo, utilizando **CoolProp** via **Pycall.jl** para propriedades termodinâmicas.

```
solve (generic function with 1 method)

• function solve(WC, ηC, IC, Tc, Te; FL="R134a")
•     # Cycle States
•     St1 = CP.State(FL, Dict{"T" => Te, "Q" => 1}) # All T's in K
•     St3 = CP.State(FL, Dict{"T" => Tc, "Q" => 0})
•     S2s = CP.State(FL, Dict{"P" => St3.p, "S" => St1.s})
•     wCs = S2s.h - St1.h # Isentropic compressor work
•     wCr = wCs / ηC      # ηC normalized
•     IrC = wCr - wCs     # Irreversibility, normalized
•     qCs = IC * IrC      # Compressor heat loss
•     h_2 = St1.h + wCr - qCs # Energy balance
•     St2 = CP.State(FL, Dict{"P" => St3.p, "H" => h_2})
•     St4 = CP.State(FL, Dict{"P" => St1.p, "H" => St3.h})
•     # Quantities of interest
•     md = WC / wCr
•     q23 = St2.h - St3.h
•     q41 = St1.h - St4.h
•     COP = q41 / wCr
•     return (md, md * q23, md * q41, COP * 1.0e+2)
• end
```

- (a) A vazão mássica de refrigerante é de **0.04653 kg/s**
- (b) A taxa de rejeição de calor (no condensador) é de **6.618 kW**

(c) A capacidade de refrigeração é de **1.088 ton** (= 3.828 kW)

(d) O COP do refrigerador é de **127.6%**

Bibliotecas e Demais Recursos

Bibliotecas

```
• begin
•   using PlutoUI
•   using PyCall
•   CP = pyimport("CoolProp.CoolProp")
•   using Printf
• end
```