



REFRIGERAÇÃO

Refrigeração é o processo de arrefecer um determinado ambiente de forma controlada, tanto para viabilizar processos, como para processar e conservar produtos ou efectuar a climatização de espaços para conforto térmico.

Para diminuir a temperatura, é necessário retirar energia térmica de determinado corpo ou meio. Através de um ciclo termodinâmico, o calor é extraído do ambiente a ser arrefecido e é enviado para ambiente externo. No processo de refrigeração, o calor não é destruído, apenas é “transferido”. Na indústria alimentar o método de refrigeração é utilizado para retardar o processo de degradação dos alimentos. É nesta área onde as aplicações da refrigeração são mais complexas, pois cada alimento em fase de conservação necessita de temperaturas diferentes. Existem alimentos que necessitam de refrigeração no seu processo de produção como sendo os queijos, bebidas, pão, entre outros.

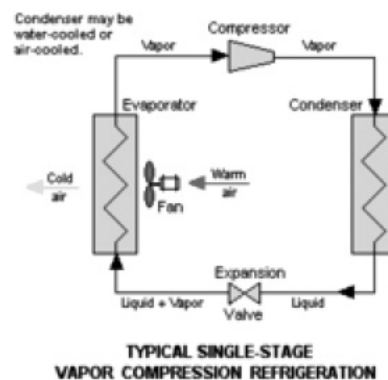
Ciclos de refrigeração

Entre os ciclos de refrigeração, os principais são o ciclo de refrigeração padrão por compressão, o ciclo de refrigeração por absorção e o ciclo de refrigeração por magnetismo.

Ciclo de refrigeração padrão por compressão

Princípios. Num ciclo de refrigeração padrão por compressão (refrigerador, ar-condicionado), existem basicamente quatro componentes: Compressor, condensador, dispositivo de expansão e evaporador.

Para determinar as condições de trabalho do ciclo, aplica-se a primeira lei da termodinâmica em cada volume de controle. Representa-se o ciclo no diagrama pressão-entalpia, aonde se indica o estado do refrigerante em cada etapa.

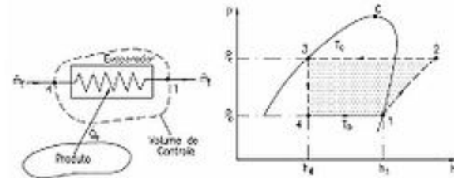


Esquema básico de um sistema de refrigeração.



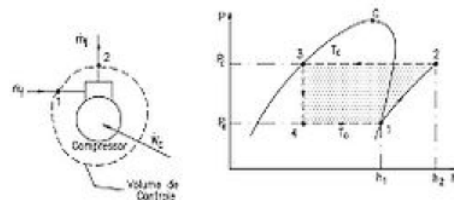
Etapas de um Ciclo Ideal de Refrigeração

Evaporação. A evaporação é a etapa aonde o fluido refrigerante entra na serpentina como uma mistura predominantemente líquida, e absorverá calor do ar forçado pelo ventilador que passa entre os tubos. Ao receber calor, o fluido saturado vaporiza-se, utilizando-se do calor latente para poder maximizar a troca de calor. A capacidade de refrigeração, em W, pode ser expressada através da equação: $Q_i = m \cdot (h_1 - h_4)$



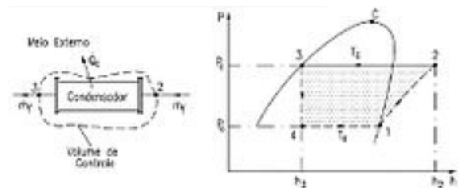
Representação no diagrama p-h

Compressão. A função do compressor é comprimir o fluido refrigerante, elevando a pressão do fluido. Num ciclo ideal, a compressão é considerada adiabática reversível, ou seja, desprezam-se as perdas. Na prática perde-se calor ao ambiente nessa etapa, porém não é significativo em relação à potência de compressão necessária. A potência de compressão, em W, pode ser expressada pela seguinte equação: $W_c = m \cdot (h_2 - h_1)$



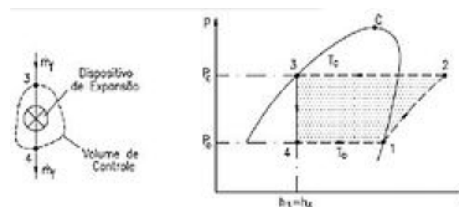
Representação no diagrama p-h

Condensação. A condensação é a etapa aonde ocorre a rejeição de calor do ciclo. No condensador, o fluido na forma de gás saturado é condensado ao longo do trocador de calor, que em contacto com o ar cede calor ao meio ambiente. O calor rejeitado pelo condensador, em W, pode ser expresso pela equação: $Q_h = m \cdot (h_2 - h_3)$



Representação no diagrama p-h

Expansão. A expansão é a etapa onde ocorre uma perda de pressão brusca, porém controlada que vai reduzir a pressão do fluido da pressão de condensação para a pressão de evaporação. Num ciclo ideal ela é considerada isoentálpica, despreza-se as variações de energia cinética e potencial.



Representação no diagrama p-h



instruel
SISTEMAS DE CONTROLO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS, LDA

Coefficiente de performance. O coeficiente de performance, COP, é um parâmetro fundamental na análise de sistemas de refrigeração. Mesmo sendo de um ciclo teórico, pode-se verificar os parâmetros que influenciam o desempenho do sistema. A capacidade de retirar calor sobre a potência consumida pelo compressor deve ser a maior possível. Define-se COP com a seguinte relação: $COP=Q_i/W_c$