

DESENVOLVIMENTO DE FONTE DE FRIO COM TEMPERATURA CONTROLADA PARA EXPERIMENTOS DIDÁTICOS

Anna Julia de Oliveira (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Ronaldo Celso Viscovini (Orientador), e-mail: annah22julia@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional de Goioerê/ Centro de Ciências Exatas - Departamento de Ciências/Goioerê, PR.

Área: Ciências humanas; Subárea: Educação

Palavras – Chave: refrigeração, experimentos didáticos, termodinâmica

Resumo

O presente trabalho visa descrever os procedimentos experimentais realizados com o intuito de testar a eficiência da fonte de refrigeração desenvolvida com base no ciclo de compressão-expansão, fonte esta, cujo principal objetivo é ser utilizada na realização de experimentos didáticos envolvendo fenômenos e conceitos da Termodinâmica.

Introdução

O principal objetivo de um sistema de refrigeração é o de reduzir a temperatura, ou seja, a remoção de calor de um determinado ambiente de maneira controlada.^[1]

A fonte de refrigeração desenvolvida tem como base de funcionamento o ciclo de compressão-expansão, desta forma, ela é composta por um compressor, um condensador, um dispositivo de expansão, um evaporador, um fluido refrigerante e um termostato, sendo que destes, o compressor é o componente principal do sistema, e o termostato que é o responsável pelo controle da temperatura.^[2]

Assim, o ciclo de refrigeração ocorre de forma que o compressor suga o vapor presente no evaporador, e causa uma queda de pressão comprimindo-o, o calor resultante então é transferido para o fluido refrigerante, que após ser comprimido na forma de gás é superaquecido e descarregado no condensador, onde ele perde calor até atingir novamente o estado líquido e o condensador esfria até atingir a temperatura ambiente. Desta forma, o refrigerante passa pelo dispositivo de expansão e se expande até a entrada do evaporador, o que ocasiona uma queda de pressão o que faz com que o líquido refrigerante se torne novamente gasoso, ele então absorve todo calor presente na câmara de resfriamento, então o ciclo se inicia de novo.^[3]

O termostato responsável pelo controle de temperatura da fonte foi o TIC-17RGTi.

Esse termostato pode ser ajustado tanto para o aquecimento quanto para a refrigeração, e utilizados nos mais diversos meios, como caldeiras, câmaras, freezers, fornos e balcões frigoríficos. Sua temperatura de controle vai de -50°C a 105°C, e sua temperatura de operação vai de 0 a 50°C. [4]

Materiais e métodos

Materiais:

Compressor;

Compartimento de refrigeração;

Fluido refrigerante (4 L de etileno glicol, 4 L de álcool hidratado e 8 L de água destilada);

Termostato TIC – 17RGTi;

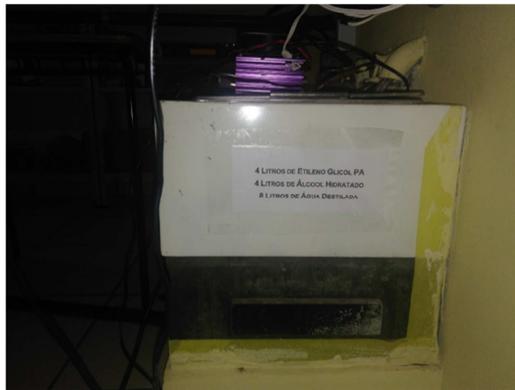


Figura 1 – Compartimento de refrigeração.

Métodos:

Primeiramente montou-se a fonte de refrigeração através da junção dos seguintes componentes, compressor, evaporador, condensador e dispositivo de expansão, seguida da instalação do termostato e adição do fluido refrigerante feito com base em uma mistura de etileno glicol, álcool hidratado e água destilada.

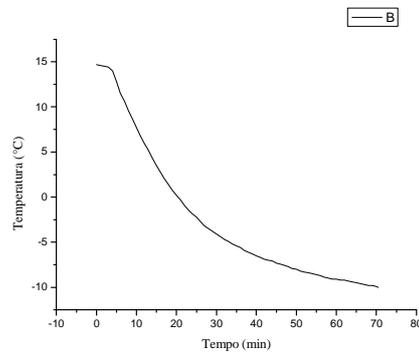
Para realizar os testes referentes a eficácia da fonte, primeiramente ligou-se a fonte e anotou-se a temperatura ambiente indicada pelo termostato, em seguida foi anotada a temperatura que o termostato indicava a cada minuto até o momento em que a fonte desligou. Então cronometrou-se o tempo em que a fonte permaneceu desligada.

Após a fonte ligar, anotou-se a temperatura indicada pelo termostato de minuto em minuto até o momento em que a fonte desligou novamente, cronometrou-se o tempo que a fonte permaneceu desligada.

Quando a fonte ligou novamente, cronometrou-se de minuto em minuto a temperatura indicada pelo termostato até que a fonte desligasse mais uma vez. Cronometrou-se o tempo no qual a fonte permaneceu desligada, completando assim uma hora após o primeiro desligamento da fonte.

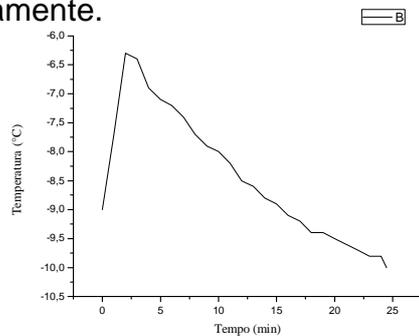
Resultados e discussões

Gráfico 1 – Temperatura da fonte em função do tempo até seu primeiro desligamento



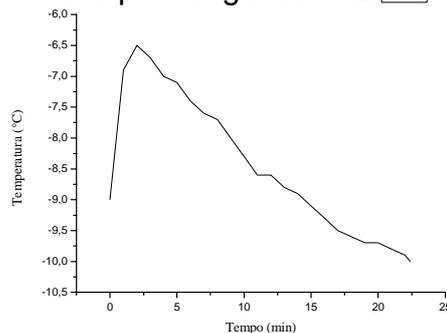
Fonte: próprio autor.

Gráfico 2 - Temperatura da fonte em função do tempo após a fonte ter desligado e ligado novamente.



Fonte: próprio autor.

Gráfico 3 - Temperatura da fonte em função do tempo após a fonte ter desligado e ligado novamente pela segunda vez.



Fonte: Próprio autor.

A partir do Gráfico 1 nota-se que inicialmente a temperatura da fonte cai de maneira lenta, em seguida passa cair em uma velocidade maior e então novamente volta a cair de maneira lenta até atingir sua temperatura mínima de -10°C e desligar.

Pelos Gráficos 2 e 3 observa-se que quando a fonte desliga sua temperatura sobe, então ela liga e sua temperatura continua subindo até que começa a decair novamente até -10°C e assim, desligar novamente.

Nota-se também que a fonte permaneceu desligada em intervalos de tempo regulares.

Conclusões

Através dos resultados obtidos pode-se concluir que a fonte de refrigeração desenvolvida apresentou um resultado satisfatório, visto que, a temperatura manteve-se controlada pelo termostato como o esperado.

Além disso, o processo de resfriamento aconteceu dentro de um intervalo de tempo satisfatório, logo, o uso da fonte para a realização de experimentos didáticos é totalmente viável e pode ser muito funcional.

Agradecimentos

Agradeço a todos que possibilitaram e colaboraram com a minha participação nesse projeto, pois o mesmo contribuiu em muito para com a minha formação acadêmica e profissional.

Referências

[1] Sistemas de refrigeração.

Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3550292/mod_resource/content/1/SEL0437_Aula10_Refrigeracao.pdf

Acesso em: 18 de janeiro de 2020.

[2] Modelagem, simulação e otimização de sistemas de refrigeração por compressão de vapor.

Disponível em:

http://www.pgmecc.ufpr.br/teses/tese_036_tallita_karolline_nunes.pdf

Acesso em: 18 de janeiro de 2020

[3] Você conhece o funcionamento de um compressor para refrigeração?

Disponível em: <https://capitalrefrig.com.br/site/conteudo/35-voce-conhece-o-funcionamento-de-um-compressor-p.html>.

Acesso em: 18 de janeiro de 2020.

[4] TIC-17RGTi Termostato digital.

Disponível em:

<https://www.fullgauge.com.br/public/uploads/files/products/manual-de-produto-31-322.pdf>

Acesso em: 18 de janeiro de 2020.