

Ar-condicionado Experimental Termoelétrico

RESUMO

O presente trabalho do Ar-condicionado Experimental Termoelétrico desenvolvido por alunos do curso técnico integrado de refrigeração e climatização, do *campus* Santa Cruz, no Rio Grande do Norte, tem o intuito de construir um ar-condicionado com um sistema termoelétrico que seja rentável e contribuir com o meio ambiente. O objetivo central é verificar a eficiência do sistema termoelétrico com o intuito de saber se o rendimento deste sistema é satisfatório melhor, tendo em vista que, 90% dos ar-condicionados utilizados em residências são formados a partir do sistema de Compressão Mecânica de Vapor (CMV). Está sendo produzido um protótipo com Medium-Density Fiberboard, Placa de fibra (MDF), utilizando a pastilha termoelétrica. De acordo com os experimentos, percebemos que o ar expelido da ventoinha estava sendo liberado pela abertura lateral. Na última prática foi invertida a rotação do ar e está sendo liberado frontalmente. Agora, busca-se o meio mais eficaz para fazer a vedação total do protótipo e, assim, realizar o teste final.

Palavras-chave: ar-condicionado, sistema termoelétrico, CMV, pastilha termoelétrica.

ABSTRACT

The present work of the Experimental Thermoelectric Air Conditioner developed by students of the integrated refrigeration and air conditioning technical course of the Santa Cruz campus, in Rio Grande do Norte, aims to build an air conditioner with a cost effective thermoelectric system and contribute with the environment. The main objective is to verify the efficiency of the thermoelectric system in order to know if the efficiency of this system is better satisfactory, considering that 90% of the air conditioners used in homes are formed from the Mechanical Steam Compression system (CMV). A prototype is being produced with Medium-Density Fiberboard (MDF) using the thermocouple. According to the experiments, we noticed that the expelled air from the fan was being released through the side opening. In the last practice, the air rotation was reversed and is being released frontally. Now, we are looking for the most effective means to completely seal the prototype and thus perform the final test.

Keywords: air conditioning, thermoelectric system, CMV, thermoelectric tablet.

1. Introdução

Ao longo dos tempos sistemas de refrigeração têm sido utilizados para melhorar a qualidade de vida do homem, inicialmente utilizados na conservação de alimentos e mais modernamente no conforto térmico. Tornou-se imprescindível, seu uso, atualmente, sendo que entre as formas de se obter refrigeração se destacou o sistema de CMV, que hoje representa quase que a totalidade dos equipamentos. Na tentativa de explorar novos sistemas de refrigeração não convencionais, descobrimos o sistema termoelétrico, que difere do sistema de compressão de vapor por não possuir compressor, muito menos fluido refrigerante, o que contribui significativamente com a preservação do meio ambiente. A partir de tal descoberta, nos motivamos a construir um “**ar – condicionado experimental termoelétrico**”.

Foram feitos alguns questionamentos a serem respondidos sobre o ar-condicionado experimental termoelétrico, ajudando no levantamento de dados: Qual o seu custo final, seu rendimento, sua durabilidade e resistência, sua praticidade e sua facilidade de manutenção? Desta forma, respondendo a tais questionamentos, verificaremos o custo-benefício do uso do sistema de refrigeração termoelétrico em relação a um CMV.

O objetivo geral do presente trabalho é o confeccionamento de um protótipo de refrigeração termoelétrico e a verificação da eficiência do uso de um sistema termoelétrico como equipamento de climatização residencial.

A base dos objetivos específicos é efetuar as medições de temperatura e corrente elétrica, para que assim, possamos saber a temperatura que está sendo estabelecida e a corrente que está circulando no sistema. Outro ponto, é fazer um levantamento de custos de produção (em andamento), para sabermos o valor total que foi gasto, para que após os procedimentos e os resultados obtidos possamos tornar o protótipo acessível ao consumidor.

2. Metodologia

Como primeira ação do projeto nos dedicamos ao estudo dos componentes básicos do sistema de refrigeração termoelétrico, que se resume, basicamente, a célula de Peltier (pastilha termoelétrica) que, segundo Júlio Cezar de Cerqueira Vêras (2014):

“... ocorre de maneira contrária ao efeito Seebeck, o que significa dizer que, uma vez que seja aplicada uma corrente, as junções entre os termopares metálicos deverão, em uma junção dissipar calor e na

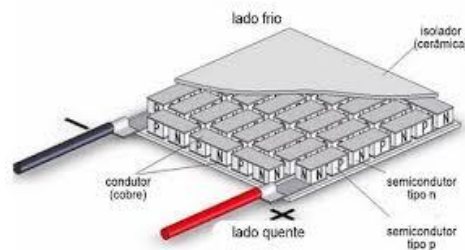
outra junção absorver calor. Essa energia dissipada ou absorvida é proporcional a corrente elétrica (Figura 1). O efeito Peltier pode ser quantificado pelo coeficiente de Peltier (π), que se relaciona com o coeficiente de Seebeck, de acordo com a seguinte equação.

$$\pi = \alpha \times I \quad (1)$$

“O efeito de Peltier se inverte na medida em que o sentido da corrente é invertido também” (LINEYKEIN; YAAKOV, 2007; DZIURDZIA, 2011). A quantidade de calor absorvida/dissipada é proporcional a corrente elétrica e a temperatura absoluta em T. Assim, o calor associado ao efeito Peltier pode ser calculada pela equação em que I é a corrente elétrica que flui nos materiais, π é o coeficiente de Peltier, e que pode ser expresso em termos de coeficientes de Seebeck (α) (DZIURDZIA, 2011)”.

$$Q_p = \pi \times I = \alpha \times I \times T \quad (2)$$

Figura 1 - pastilha Peltier



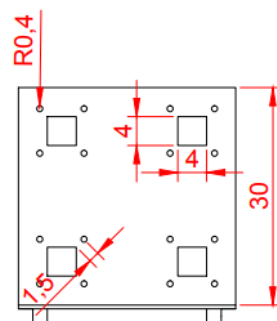
Fonte: imagem da internet¹

Neste trabalho foi utilizado diversos materiais que foram essenciais para concluirmos algumas atividades, dentre esses materiais estão: madeira (MDF), uma fonte de 12V, pastilhas termoelétricas, dissipadores, pasta térmica, coolers, manômetro.

Primordialmente, demos início a uma pesquisa para sabermos qual o tipo de material adequado para ser utilizado, o que fosse mais viável e útil, sendo ele o MDF, com 30 cm de comprimento, 30 cm de largura e 3mm de espessura, em seguida, foi feito quatro cortes centrais de 4x4cm, visto que, são as mesmas dimensões que a pastilha termoelétrica para que tenha um encaixe preciso.

Após estes procedimentos, pensamos em como seria a base, fizemos também de MDF, colocamos uma placa da mesma espessura e largura prendendo o protótipo em cima da base com uma tábua resistente, com o protótipo ficando no meio, depois, fizemos quatro furos de 4 mm, de um vértice a outro do corte das pastilhas em uma distância de um ângulo de 45°, com 4mm de diâmetro, para encaixar os parafusos atravessando o MDF. Segue uma imagem com esses procedimentos:

Figura 2 – estrutura do protótipo em CAD

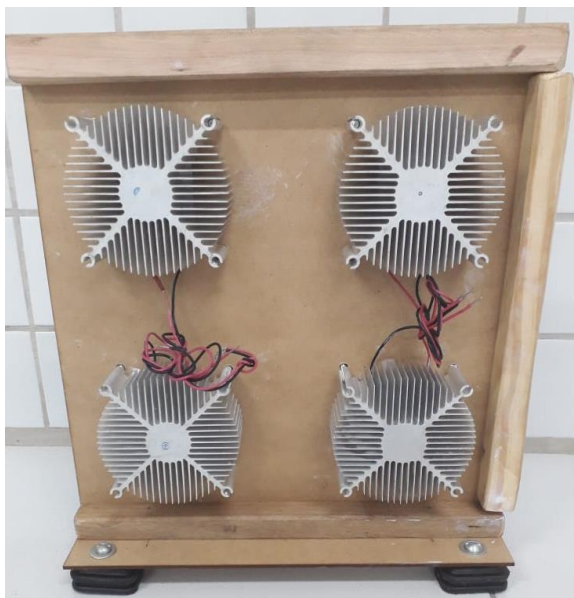


Fonte: AutoCAD 2015

Juntamos o cooler com o dissipador através de um parafuso grande o suficiente para atravessar o dissipador, ao percebermos que o cooler ficou em atrito com o dissipador, adicionamos uma peça de fio de cobre de 5/8mm, que ficou da distância exata entre ambos, impedindo atrito entre eles. Após termos juntado, com os quatro parafusos em cada um de seus vértices já com o fio de cobre entre cada um dos parafusos, posicionamos no MDF antes de embutir a pastilha termoeletrônica em seu lugar, aplicamos a pasta térmica, que “ajuda a manter a temperatura de um processador baixa. Ela é um líquido viscoso... que é aplicado na superfície do processador junto do cooler. Sua principal função é servir como condutor de calor e auxiliar em sua dissipação. Assim, ela auxilia o cooler na hora de manter o processador a uma temperatura adequada.”

O cooler “é composto por um dissipador, que é uma placa de alumínio que absorve o calor gerado pelo processador, e uma ventoinha, um micro ventilador, que resfria essa placa”, o que utilizamos possui uma velocidade no ventilador de 600 a 2000RPM, tensão máxima de 12V e uma corrente de 0,36A.

Figura 3 - frente do protótipo



Fonte: própria

Figura 4 – trás do protótipo



Fonte: própria

3. Resultados e Discussões

Para iniciar o projeto do protótipo foi necessário, primeiramente, ser feito um levantamento dos dados dos ar-condicionados mais utilizados em cômodos residenciais, concluímos que 90% dos ar-condicionados utilizados são pelo sistema de compressão mecânica de vapor, com isso, resolvemos construir nosso próprio protótipo de ar-condicionado, para que tenha um baixo-custo, rentável e funcional. Com os dados coletados, resolvemos construir um equipamento refrigerante que contém um sistema termoeletrônico, que por meio de estudos, foi comprovado que, realmente, seria a solução para a problemática, pois esse sistema cumpri com os requisitos exigidos, que tem por finalidade principal, ser o modelo preferencial e indicado tecnologicamente para ser utilizado em suas funções.

Com a finalização do protótipo, pretendemos ter um equipamento funcional e lucrativo. Estamos utilizando o material MDF como estrutura física do protótipo; a célula Peltier que tem a principal função de dissipar o ar frio para o cooler, que através da sua ventoinha transfere o ar para o ambiente; o dissipador é o responsável por enviar o ar do ambiente interno para o externo. De acordo com todo esse funcionamento, obtivemos o sistema termoeletrônico, e com isso fazer com que tenhamos o melhor equipamento para climatizar os cômodos das residências, onde as pessoas que estejam dispostas a ter um ar-condicionado mais barato e mais produtivo.

4. Considerações Finais

Agradecimentos

Primeiramente, gostaríamos de agradecer, encarecidamente, ao orientador Celso Luis Evangelista de Oliveira, e aos coorientadores Maxymme Mendes de Melo, Erivaldo de Souza e Lúcio Webert Ferreira da Silva. Pelos ensinamentos e esforços para construção e realização desse Projeto Integrador.

[Digite aqui]

Segundamente, a Instituição em si, pois foi de grande importância cada tecnologia, conhecimento e equipamentos para a formação e finalização do protótipo.

Referências

VÉRAS, Júlio Cezar de Cerqueira. Análise experimental dos efeitos termoeletricos em geradores termoeletricos. 2014. 68 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014

THIBES, Victoria. Pasta térmica: O que é, para que serve e como trocá-la. 2018. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/hardware/pasta-termica-o-que-e-pra-que-serve-e-como-troca-la/>>. Acesso em: 9 out. 2019.

LTDA, 2019 EQUIPAMENTOS DANVIC (Comp.). INTRODUÇÃO AO EFEITO PELTIER: módulos Peltier. 2019. Disponível em: <<http://www.peltier.com.br/>>. Acesso em: 9 out. 2019.