



ANALISE DE DESEMPENHO DE UM SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO DE PEQUENO PORTE, COM VARIAÇÃO NA VELOCIDADE DO COMPRESSOR

Juan Gabriel Paz Alegrias; Oscar Saul Hernandez.

A necessidade de conforto humano para o normal desenvolvimento das atividades, o melhoramento dos processos de conservação de produtos sensíveis às variações de temperatura e a procura da redução no consumo de energia elétrica para os sistemas de refrigeração domésticos de pequeno porte; são uma das principais prioridades do mundo atual. Isto tem incentivado o desenvolvimento de sistemas de refrigeração cada vez mais eficientes e que assegurem um melhor desempenho, visando à redução de perdas de energia em conjunto com o aumento do conforto humano.

Neste contexto, aumenta-se a importância da utilização de tecnologias tais como: controladores industriais, instrumentação digital e controles inteligentes; as quais permitem o conhecimento mais aprofundado do sistema e o desenvolvimento de algumas técnicas de controle ótimas para o correto funcionamento e desempenho do mesmo.

Diante disso, este trabalho está focado no desenvolvimento de um sistema de monitoramento das condições de operação num sistema de refrigeração de compressão a vapor que opera com um compressor de velocidade variável, expansão com tubos capilares e variações na carga do refrigerante; assim como a implantação de um sistema de controle que mantenha estas condições.

REFRIGERAÇÃO POR COMPRESSÃO DE VAPOR

Um sistema de refrigeração funciona com um fluido refrigerante. No ciclo de refrigeração por compressão de vapor, o fluido (em estado líquido) circula através de uma válvula de expansão que seguidamente passa por um evaporador (onde absorve calor e muda a um estado gasoso ou de vapor) para chegar num compressor (onde é comprimido aumentando a pressão e temperatura) e finalmente flui ao condensador, neste o calor é dissipado e o refrigerante torna-se novamente líquido, recomeçando o ciclo.

BANCADA EXPERIMENTAL

A bancada experimental, referente ao sistema de refrigeração por compressão de vapor anteriormente descrito (representada na Fig.1.), construída no laboratório de energia e sistemas térmicos é definida em quatro etapas. Uma etapa de compressão do fluido refrigerante, onde este atinge condições de temperatura e pressão necessárias. A circulação deste fluido refrigerante é gerada por um compressor hermético de velocidade variável (VEGY7H8) e potência de ¼ HP com regulagem do consumo de energia elétrica pelo motor elétrico.

A etapa de condensação, onde se utiliza um trocador térmico instalado após do compressor, tem por objetivo de rejeitar o calor gerado no processo de compressão. No trocador é definido um regime de operação em contracorrente, onde o fluido refrigerante escoar através do tubo interno, em sentido contrário ao fluido secundário que escoar no tubo externo.

Uma de expansão, projetada com um arranjo de tubos capilares de cobre; é a encarregada de receber o fluido refrigerante sub resfriado a alta pressão proveniente do condensador e promover a perda de carga do fluido refrigerante separando os lados de alta e de baixa pressão. O fluido refrigerante atinge aqui condições precisas para fluir a traves do evaporador.

Por ultimo e fechando o ciclo, a etapa de evaporação. Aqui tem-se um trocador de calor de tubos concêntricos onde o refrigerante absorve calor do exterior para logo entrar em forma de vapor novamente no compressor.

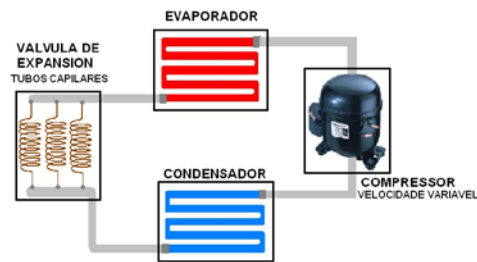


Figura 1: Bancada experimental

O sistema de tratamento e aquisição de sinais, monitoramento e controle do sistema (mostrado na Fig.2) é feito com placas eletrônicas desenvolvidas no LEST. A bancada de refrigeração é instrumentada com sensores de temperatura e pressão, localizados nos pontos críticos do sistema de refrigeração para assim fazer um análise ótimo das condições de operação deste .

Para as medidas de temperatura e pressão são utilizados sensores de temperatura PT100 e pressão PA3023/24, sendo a aquisição de dados realizada por placas eletrônica com sinais de saída analógicos. Os sinais analógicos são convertidos em digitais através de uma placa CIO DAS 48 PGA anteriormente mencionada, o monitoramento das condições e o controle do sistema de refrigeração em tempo real é feito utilizando um software desenhado em C++BUILDER e LABVIEW®.

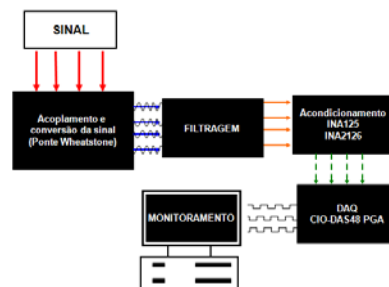


Figura 2: Sistema de condicionamento e monitoramento.

Ainda ter feito o desenho, construção e instalação do sistema de refrigeração e de monitoramento e controle, não tem se obtido resultados específicos para a pesquisa em andamento, já que o grande objetivo do projeto é o análise do sistema de refrigeração anteriormente mencionado, avaliado em termos do rendimento e consumo energético, entre outros.

REFERÊNCIAS

- TUMIALÁN, JOSÉ A., 2006, "Automatização e controle inteligente online de sistemas de refrigeração utilizando redes neurais artificiais", Tese de Doutorado, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG
- GARSTANG, S. W., 1990, "Variable frequency speed control of refrigeration compressors -Part 2", Australian Refrigeration, Air Conditioning and Heating
- JAMES, R. W., MARSHAL, S. A., 1973, "Dynamic analysis of a refrigeration system." Proc. Inst. Refrigeration, Vol. 70, p. 13-24