

AQUISIÇÃO DE DADOS DE TEMPERATURA DE UM TROCADOR DE CALOR UTILIZANDO ARDUINO/SCILAB

Giovanna Sanches Claro (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Wagner A. dos S. Conceição (Orientador), e-mail: ra102376@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Engenharia, Engenharia Mecânica

Palavras-chave: trocador de calor, Scilab, Arduino

Resumo:

Este projeto de iniciação científica objetivou o desenvolvimento de um sistema supervisorio utilizando o software Scilab em conjunto com o Arduino UNO e alguns componentes como termopares e módulo MAX6675, sensores de fluxo de água para aquisição de dados de um trocador de calor casco-tubo de correntes contrárias e paralelas. Foi realizada, inicialmente, a aquisição de dados de massa, tempo, vazão e temperatura para que se tivesse os parâmetros iniciais e em seguida, foram calculados os demais parâmetros necessários para o dimensionamento do trocador de calor. Finalmente, a instrumentação de aquisição de dados, utilizados os componentes e Arduino, foi feita no Scilab, um sistema que simulasse a aquisição de dados manual foi feito. O projeto obteve resultados satisfatórios, uma vez que o principal objetivo era o dimensionamento do trocador de calor, o desenvolvimento do sistema supervisorio utilizando Arduino e Scilab.

Introdução

Os trocadores de calor são equipamentos vastamente utilizados em indústrias a fim de efetuar a transferência de calor entre fluidos. A efetividade-NUT (número de unidades de transferência) é um parâmetro de projeto adimensional que representa a razão entre a taxa real de transferência de calor em um trocador de calor e a taxa máxima de transferência de calor possível, e foi o método empregado no presente trabalho. Hoje em dia, os sistemas supervisorios são amplamente utilizados em plantas industriais, já que ajudam e tornam automáticas funções de supervisão, controle e operação, além de permitirem a operação remota de processos, geram gráficos e relatórios e também acessam históricos de dados, dessa forma sendo possível aplicar conceitos de melhorias de processos baseando-se nas estratificações das coletas de dados mencionadas. Devido a isso esse tipo de sistema tem se tornado cada vez mais aplicável, acessível e conhecido. O Scilab é um programa gratuito

desenvolvido por um grupo de pesquisadores do INRIA – Institut de Recherche en Informatique et en Automatique e do ENPC – Ecole Nationale des Ponts ET Chaussées, que surgiu em 1994. É um software utilizado para computação numérica com ampla aplicação em ambientes industriais e educacionais. O Arduino, inventado em 2005 por cinco italianos, teve como principal meta a elaboração de um dispositivo financeiramente acessível, funcional e de fácil programação.

Materiais e métodos

A escolha dos materiais foi feita de acordo com os dados necessários para o dimensionamento do equipamento (temperaturas e vazão) [1]. Após isso, a montagem dos sensores foi estudada, e por fim a programação do sistema supervisor no Scilab, utilizando a interface gráfica GUIBUILDER. Para isso, o software Arduino IDE foi baixado e alguns parâmetros iniciais para o dimensionamento foram definidos.

Foram utilizados Arduino Uno, jumpers, termopares, módulos MAX6675, sensores de fluxo de água YF-S201 [2], software Arduino IDE e Scilab. A montagem dos sensores para aquisição de dados apresenta-se na Figura 1.

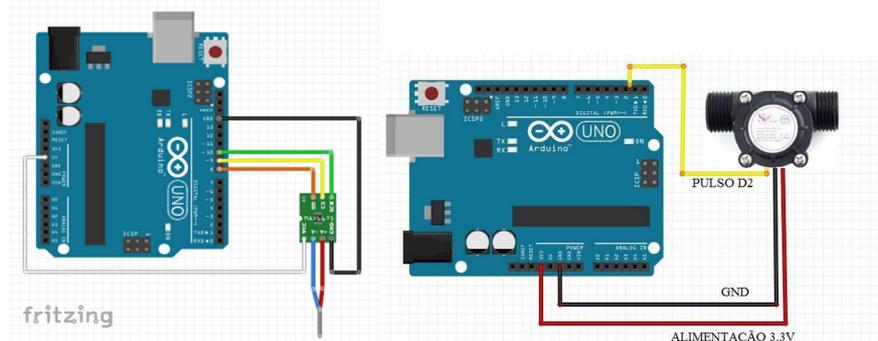


Figura 1 – Montagem de componentes e Arduino, termopar e módulo MAX6675, sensor de fluxo de água, respectivamente.

Resultados e Discussão

A montagem dos componentes e sensores para aquisição de dados do trocador de calor, a programação do sistema supervisor no software Scilab e o dimensionamento do equipamento são os resultados deste projeto de iniciação científica.

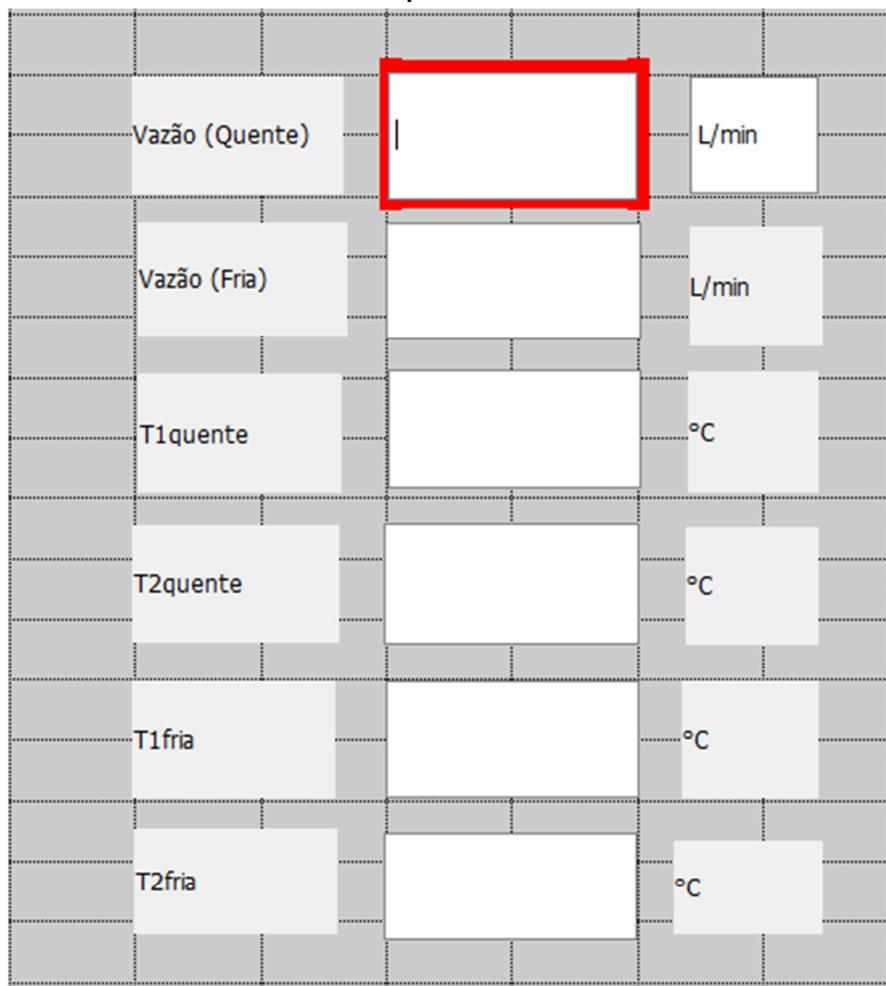
A Tabela 1 apresenta os dados de temperatura de saída do fluido quente e frio, troca de calor máxima e troca de calor para sistema em correntes paralelas e sistema contra corrente. O layout do sistema supervisor de aquisição de dados apresenta-se na figura 2.

Tabela 1 ou imagem/ fotografia – Valores finais calculados.

Tipo de Sistema	Tc2 (°C)	Qmax (W)	Q (W)	Th2 (°C)
Correntes paralelas	20,75	1419,948584	709,9742919	35,00

Contra corrente	21,73	1419,948584	1164,357839	25,40
-----------------	-------	-------------	-------------	-------

Figura 2 – Layout do sistema supervisorio de aquisição de dados



Conclusões

Considerando as atuais circunstâncias, é possível dizer que o projeto obteve resultados satisfatórios, já que o dimensionamento do trocador de calor foi feito e uma futura montagem pode ser iniciada, assim como foi possível desenvolver um sistema supervisorio, através de software gratuito, para obter dados experimentais com sensores de valor acessível.

A partir disso, sistemas supervisorios mais complexos para trocadores de calor com diferentes fluidos de trabalho podem ser realizados. Da mesma forma, o trabalho fica como ferramenta para difundir o Scilab, Arduino e os sensores como formas disponíveis do ensino de programação e engenharia dentro e fora da instituição de ensino.

Agradecimentos

Agradeço à Fundação Araucária, à Universidade Estadual de Maringá e ao Governo do Estado do Paraná pela oportunidade e financiamento desse projeto, que proporcionou o desenvolvimento de áreas e aplicação de tópicos que não são abordados na graduação, assim como em meu próprio desenvolvimento.

Referências

- [1] BERGMAN, Theodore L., LAVINE, Adrienne S. INCROPERA, FUNDAMENTOS DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR E DE MASSA 5ª ED (Capítulo 11 - Trocadores de Calor).
- [2] STRAUB, Matheus. SENSOR DE FLUXO DE ÁGUA PARA ARDUINO 1-30 L/MIN. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/blog/sensor-de-fluxo-de-agua-para-arduino-1-30-lmin/> Acesso em: 05 de agosto de 2021.