

Título: Utilização da lógica fuzzy para controle da válvula pneumática proporcional para sistema de alarme de proteção de equipamento insuflador de CO2

Autor(es) Marcelo Prado Sucena*; Fernando Henrique Mágero Afonso

E-mail para contato: marcelosucena@gmail.com

IES: UNESA

Palavra(s) Chave(s): Fuzzy; Rede Neurais Artificiais; Medicina

RESUMO

Este trabalho foi estruturado no âmbito do projeto Laboratório em Sala desenvolvido no curso de engenharia de produção do Campus Norte Shopping. A disciplina que sustenta o trabalho denomina-se Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia de Produção. O levantamento do problema e a forma de resolver foram tarefas dos alunos. O objetivo deste trabalho é criar um modelo matemático para melhoria do desempenho do controle de insuflação de gás CO2 e do sistema de emergência por alarmes do equipamento insuflador de CO2 modelo CM-40L. O insuflador de CO2 é um equipamento microprocessado utilizado em procedimentos cirúrgicos videolaparoscópicos. O insuflador infunde gás CO2 na cavidade abdominal para criar, pela pressurização do gás carbônico, um espaço entre a parede abdominal e os órgãos, possibilitando a execução da cirurgia. Pela Fuzzyficação das variáveis de entrada "pressão de gás" e "fluxo de gás" obtém-se um sinal chamado "Incremento de PWM" que indica ao microcontrolador os níveis de PWM que serão incrementados ou decrementados para controlar a abertura da válvula responsável pelo controle de fluxo e pressão do equipamento. Dependendo dos níveis de PWM, a abertura da válvula pode ser mais rápida ou mais lenta. Em outro bloco adiante o nível de PWM será Fuzzyficado, juntamente com o fluxo monitorado, redundando-se na saída de Criticidade, que permite que o microcontrolador determine as prioridades de alarme e de atuação de dispositivos de segurança. Para modelagem, foram utilizadas as seguintes atributos/universos de discurso: pressão monitorada no paciente/0- 99mmHg; pressão ajustada pelo médico 0-50mmHg; demanda de pressão/0-50mmHg; fluxo monitorado no paciente/0-40 l/min; fluxo ajustado/0-40 l/min; demanda de fluxo/0-40 l/min; incremento do PWM/0-100; PWM/0-255; níveis de criticidade/0-10. O Modelo foi implementado em aplicativo computacional denominado InFuzzy, onde se simulou o processo de cinco formas: em condição normal (sem falhas), quando o equipamento sai do repouso; em condição normal (sem falhas), quando o equipamento atingir 10mmHg; em condição normal (sem falhas), quando o equipamento igualar a pressão selecionada de 15 mmHg; em condição de falha, com o equipamento igualando a pressão selecionada de 15mmHg e em condição de falha com o equipamento gerando um fluxo no paciente maior do que o determinado normalmente pelo nível de PWM. Todas as simulações demonstraram que os resultados esperados foram obtidos, denotando que o modelo representa bem as situações com relativa precisão.