ENCONTRO DE PESQUISA & DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

I ENCONTRO DE PESQUISA & DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA UFPR

22 a 23 de novembro de 2018 I Setor de Tecnologia I Curitiba - PR

Controlador AFOPID para o Problema de Carga/Frequência

Cristiano Osinski, Gideon V. Leandro, Gustavo H. C. Oliveira

Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

- Desenvolvimento de Métodos de Identificação e Controle para Sistemas Complexos;
- Estratégias de Controle Utilizando Inteligência Artificial;
- Identificação de Sistemas Voltada para Aplicações em Sistemas de Energia;
- Métodos e Modelos para Simulação e Otimização de Malhas de Controle de Velocidade e Carga/Frequência de Unidades Geradoras Hidráulicas;
- Sistemas de Controle em Rede (Networked Control System – NCS).

INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios do SEP é manter a frequência em torno de seu valor nominal após a ocorrência de um distúrbio ou perturbação, resultando num equilíbrio entre a geração e a carga. O Controle de Carga/Frequência (LFC) de um SEP desempenha um papel importante no ajuste das saídas do gerador de acordo com as mudanças de carga. Assim, a ação de controle é indispensável para manter a frequência do sistema em seus valores especificados.1

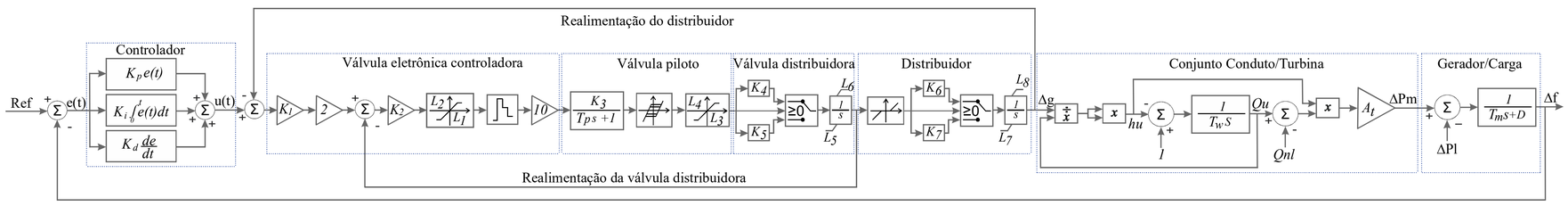

Figura: Sistema de controle de velocidade.

OBJETIVOS

Sintetizar controlador PID adaptativo de ordem fracionária (AFOPID) para o problema de Carga/Frequência de um sistema elétrico de potência.

MATERIAIS E MÉTODOS

O conceito por trás do controlador PID fracionário é o cálculo fracionário. A equação 1 apresenta a função de transferência de um controlador PID fracionário. Neste trabalho, os parâmetros (K_p, K_i, K_d) são sintonizados em tempo real por um sistema fuzzy, enquanto os parâmetros (λ e μ) são sintonizados em tempo real por um algoritmo de evolução diferencial, conforme apresentado na figura abaixo.

$$\frac{U(s)}{E(s)} = K_p + K_i s^{-\lambda} + K_d s^{\mu}, \qquad (1)$$

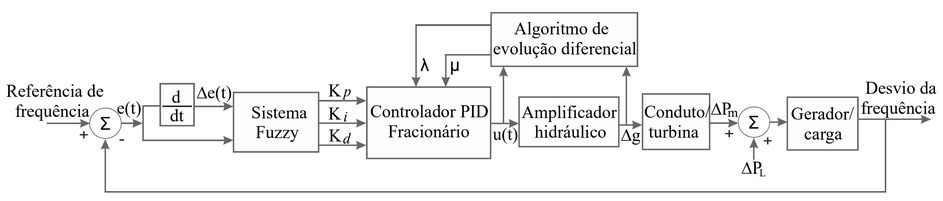

Figura: Controlador proposto aplicado no sistema de controle de velocidade.

Pelo fato do controlador proposto possuir a habilidade de auto ajustar-se, espera-se que este controlador apresente um bom desempenho no sistema de controle de velocidade da usina sob estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, são apresentados resultados da aplicação do controlador proposto em um estudo de caso baseado em uma UHE que fica localizada na região sudeste do Brasil e gera energia elétrica através de três máquinas síncronas, cada uma com potência de 399 MW.

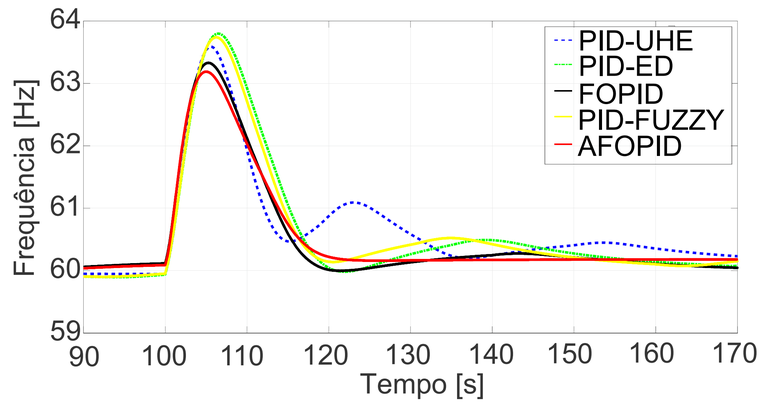

Figura: Controlador proposto aplicado no sistema de controle de velocidade.

Através do gráfico, percebe-se que o controlador proposto apresentou um bom desempenho, visto que, em comparação com os outros controladores, suas respostas foram mais suaves, menos oscilantes e com um pico de frequência menor.

CONCLUSÃO

Neste trabalho, foi aplicado um controlador AFOPID para o problema de Carga/Frequência de uma UHE. Simulações comprovaram seu bom desempenho.

Promoção: Organização Apoio Institucional: