

Controle Avançado de Nível de Líquido em Tanques Industriais: Integração de Tecnologias e Estratégias de Controle PID

Nome: Matteo Marchetti – RA: 163105

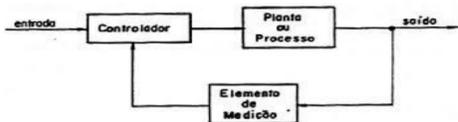
Nome do Professor, Orientador, Lucas Monteiro

INTRODUÇÃO

O controle PID é um método de controle de realimentação que utiliza três termos principais para ajustar a saída de um sistema e mantê-lo próximo ao valor desejado (*setpoint*), esses termos são: Proporcional (P): O termo proporcional produz uma saída proporcional ao erro atual, ou seja, à diferença entre o *setpoint* e a medição atual do processo. Ele fornece uma resposta rápida e ajuda a reduzir o erro estático, mas pode resultar em oscilações ao redor do *setpoint*, integral (I), o termo integral leva em conta a integral acumulada do erro ao longo do tempo, ele é eficaz para corrigir erros estáticos persistentes, garantindo que o sistema atinja o *setpoint* ao longo do tempo, derivativo (D), o termo derivativo é proporcional à taxa de variação do erro. Ele ajuda a prevenir oscilações e estabilizar o sistema, reduzindo a resposta do controlador a mudanças rápidas no erro, aplicação no controle de nível de líquido em tanques.

JUSTIFICATIVA

Este projeto consiste em realizar a medição e controle de nível de tanque, através de sensores ultrassônicos para realizar a medição do nível, sem parar a linha de produção, foi realizada de forma hipotética a modelagem do tanque de líquido, através do software Matlab, através de uma malha fechada, representada conforme a figura 1 abaixo:



OBJETIVOS e ODS

O objetivo deste projeto tem total relação com as seguintes ODS da ONU: 6 água potável e saneamento, 9 Indústria, inovação e Infraestrutura e 12 Consumo e produção responsáveis.

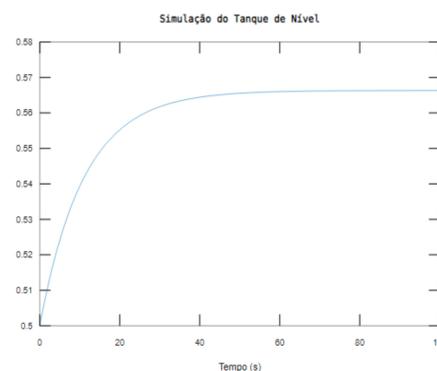


ORÇAMENTO

Item	Descrição
Software MATLAB	Licença do MATLAB para modelagem e simulação
Tempo de Desenvolvimento	Tempo dedicado para desenvolver o código MATLAB
Horas de Simulação	Tempo necessário para executar simulações
Consultoria Técnica	Contratação de consultores especializados em modelagem e simulação
Documentação	Custos associados à produção de documentação técnica, manuais, relatórios, etc.

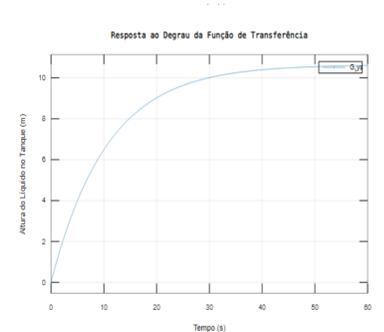
Fonte: Elaborado pelo autor.

RESULTADOS E VALIDAÇÃO



O Gráfico 1 mostra a simulação do tanque de nível ao longo do tempo. O eixo x representa o tempo em segundos (s), enquanto o eixo y representa a altura do líquido no tanque em metros (m). Observa-se que a altura do líquido inicial é de 0.5 metros e varia à medida que o sistema responde às mudanças no fluxo de entrada. Inicialmente, a altura do líquido aumenta gradualmente à medida que o fluxo de entrada é maior que o fluxo de saída. Posteriormente, a altura do líquido se estabiliza em torno de um valor de equilíbrio conforme o sistema atinge um estado estacionário.

Fonte: Elaborado pelos autores.



O Gráfico 2 apresenta a resposta ao degrau da função de transferência do sistema. O eixo x representa o tempo em segundos (s), enquanto o eixo y representa a altura do líquido no tanque em metros (m). A resposta ao degrau mostra como a altura do líquido no tanque varia em resposta a uma entrada degrau na taxa de fluxo de entrada. Observa-se que a altura do líquido inicialmente aumenta em resposta ao degrau na entrada e, em seguida, atinge um novo valor de equilíbrio à medida que o sistema se estabiliza. O tempo de subida e a magnitude da resposta ao degrau podem ser utilizados para avaliar a dinâmica e o desempenho do sistema de controle do tanque de nível.

Fonte: Elaborado pelos autores.

CONCLUSÃO

Neste estudo, desenvolvemos e analisamos um modelo matemático para um tanque de nível industrial, considerando as equações de conservação de massa e energia. Utilizando o MATLAB, realizamos simulações do sistema e obtivemos sua função de transferência em torno de um ponto de operação especificado.

Concluímos que o modelo desenvolvido e as análises realizadas são úteis para entender o comportamento do tanque de nível e podem ser aplicados no projeto e controle de sistemas de processo que envolvem o armazenamento e controle de líquidos. Além disso, este estudo destaca a importância da modelagem matemática e simulação computacional, proporcionando insights valiosos para o desenvolvimento e otimização de processos industriais.

AGRADECIMENTOS

Empresas que apoiaram o estudo deste projeto.

