



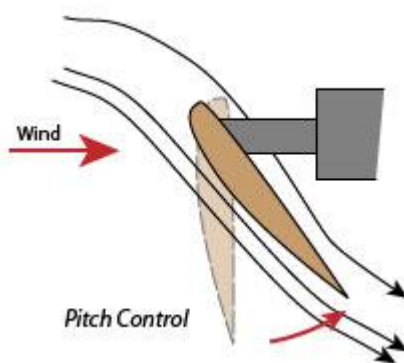
FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA
Centro de Ciências Tecnológicas - CCT

Disciplina: Sistemas de Controle e Automação
Prof. Nilo Rodrigues

Objetivo: Analisar efeito do controle Proporcional, Integral e Derivativo no Matlab.

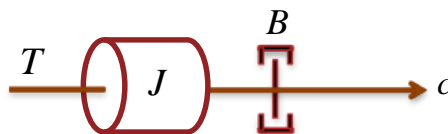
Procedimento: Utilizando o Simulink do Matlab implemente os seguintes sistemas de controle e elabore um técnico contendo as conclusões/comentários sobre as indagações apresentadas.

O controle de potência gerada em um aerogerador ou a proteção do mesmo contra ventos fortes podem ser feitos através do posicionamento angular das pás em relação à direção do vento. Este mecanismo, conhecido como controle do ângulo de passo (pitch control), é constituído por um sistema eletrônico que monitora continuamente a produção de energia do aerogerador e quando essa se torna acima de um valor pré-determinado é enviada uma ordem ao mecanismo de controle das pás para que essas girem levemente para fora da direção do vento.



Atuação do controle pitch

Esse sistema mecânico pode ser representado pelo seguinte diagrama, sendo J o momento de inércia da pá e B o coeficiente de atrito viscoso nos mancais do acoplamento entre o eixo e a pá. Adote $J = 5\text{kg.m}^2$ e $B = 1\text{ N.m/rad/s}$.



Representação do sistema mecânico

1. O operador do aerogerador deseja posicionar a pá em 1rad em relação a sua posição atual. Para isso, foi elaborado um circuito elétrico no qual um servossistema recebe um sinal de tensão elétrica e devolve um sinal de torque para a pá do aerogerador. O sinal aplicado ao servossistema representa uma tensão elétrica equivalente ao erro entre uma tensão de referência (1 volt) e a tensão obtida por um potenciômetro ligado ao eixo de saída da pá. A realimentação do sinal de posição angular é feita com um sensor de ganho unitário.

Implemente o modelo do sistema em Malha Fechada no Simulink. Para este modelo desconsidere a função que representa o servomotor. Simule a resposta do sistema interprete os resultados.

2. Para ser mais efetivo no ajuste do ângulo, o operador do aerogerador instalou um controlador Proporcional em série com a planta. O controlador passa a atuar sobre um sinal de tensão elétrica que representa o erro entre uma tensão de referência (1 volt) e a tensão obtida por um potenciômetro ligado ao eixo de saída da pá. A realimentação do sinal de posição angular é feita com um sensor de ganho unitário. O controlador possui 3 ajustes distintos para o ganho proporcional: 1, 5 e 10.

Simule a resposta do sistema para cada valor de ganho proporcional e interprete o resultado obtido.

3. Após atingir o regime estacionário, a pá é submetida a um torque de perturbação diretamente no eixo. Considere que o torque de perturbação é representado por um sinal de tensão elétrica do tipo degrau unitário e amplitude -0,3 volt.

Simule a resposta do sistema para cada valor de ganho proporcional e interprete o resultado obtido.

4. Para tentar eliminar o erro, o operador decidiu substituir o controlador proporcional por um integral de ganho 0,8.

Simule a resposta do sistema com este controlador e interprete o resultado obtido.

5. Desta vez, o operador uniu ambos os controladores em paralelo e testou os diferentes ajustes para o ganho proporcional.

Simule a resposta do sistema para cada valor de ganho proporcional e interprete o resultado obtido.

6. Para testar o efeito de um controlador derivativo, o operador substituiu o controlador integral por um derivativo de ganho 4,0.

Simule a resposta do sistema para cada valor de ganho proporcional e interprete o resultado obtido.

7. Por fim, o operador uniu os três controladores em paralelo para verificar o efeito sobre a planta (controle PID).

Simule a resposta do sistema para cada valor de ganho proporcional e interprete o resultado obtido.