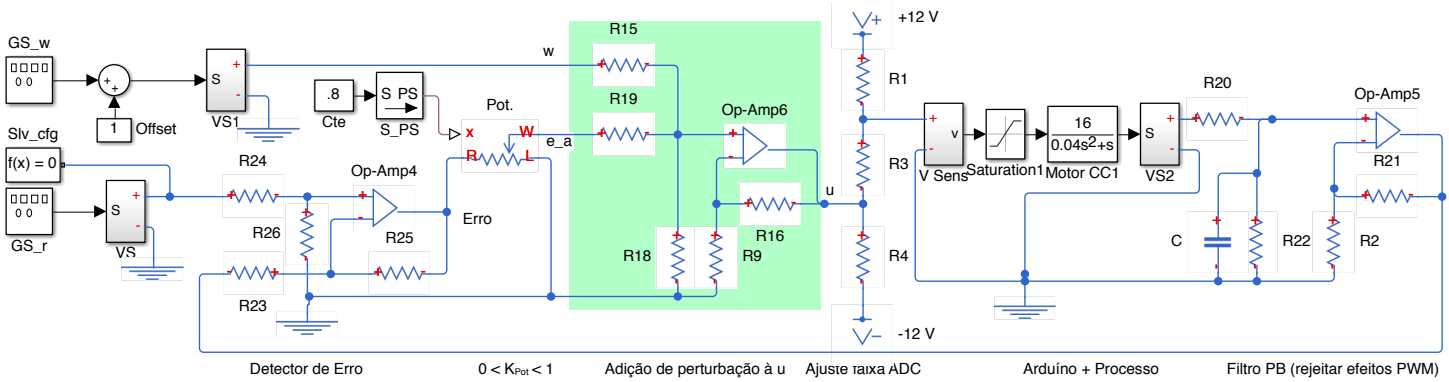
Lab. Controle Dinâmico – SG11, 30/11/25017, Turma C: 14^{00}-15^{50}; Turma D: 16^{00}-17^{50}

Prova individual, sem consulta, calculadora científica básica.

Nome: _____ Matrícula: _____ Curso: Eng. _____

1ª Prova – 111929 Laboratório de Controle Dinâmico - 2°/2017



LabCDin

1 - Erro em Regime Permanente e Tipo de Sistema
2 - Estabilidade - Critério de Routh-Hurwitz
3 - LGR - Controlador PI
4 - Controle no Domínio da Frequência – Compensador I-Avanço
5 - Controle no Espação de Estados – Pêndulo Invertido com Observador e Canal PI

Escolha e Responda 5 (e apenas 5) das questões a seguir:

1ª Questão (2,0) O Exp. 1 consistia, em linhas gerais, na obtenção dos erros em regime permanente. Que diferenças esperar se os experimentos tivessem sido feitos sem o modo "turbo". Avalie alterações nos parâmetros K_m e T_m e avalie os indique modificações previstas nos erros em regime, e_{ss}, que serim medidos no kit.

2ª Questão (2,0) O Exp. 4, o controle I-avanço da velocidade do kit quanser, tinha um onda de quadrada como referência de velocidade. Qual razão de não se fazer o controle em avanço da posição do carro/angular?

3ª Questão (2,0) No Exp. 5, projeta-se o controle no Espaço de Estados do SIP (Single Inverted Pendulum) com canal PI. Por que a matriz C*c* utilizada no projeto do controlador considera apenas a variável xc (posição do carro) enquanto a matriz C*o* utilizada no projeto do observador utiliza xc e alpha (posição do carro e ângulo da haste)?

4ª Questão (2,0) No Exp. 3 utilizou-se o kit impressora, enquanto no Exp. 4 tinha-se os kits da Quanser (linear/rotacional). Descreva, em linhas gerais: a) forma de realização do controlador; b) geração dos sinais de referência/perturbação c) aquisição dos dados.

5ª Questão (2,0) O controlador PI projetado no Exp. 3 considerou apenas a dinâmica dominante do processo (motor DC). Se fosse incluído no projeto o filtro passa-baixas, PB, (utilizado para atenuar os efeitos do ADC, PWM e Ponte H, ver figura acima), haveria mudanças no sobrepasso e no e_{ss} da resposta em malha fechada? Avalie de forma crítica.

6ª Questão (2,0) Seria possível, para especificações próximas às utilizadas no Exp.3 ($M_p \leq 35\%$, $t_{s(2\%)} \leq 0{,}7$ s, $t_p \leq 0{,}16$ s), implementar (substituindo a "caixa verde" - protoboard no kit impressora, ver figura acima) por um controle em avanço passivo? Justifique.

7ª Questão (2,0) Nos Exp. 1, 2 e 3, qual a ordem de grandeza dos erros devidos à utilização de componentes (R e C) comerciais? Ilustre com algum valor RC, calculado x realizado em algum destes experimentos.

8ª Questão (2,0) A entrada do ADC do Arduino está limitada a 0-5V. Ilustre valores de R1, R3 e R4 para que u, no circuito, tenha excursão de ± 3,5 V.

9ª Questão (2,0) Considerando os experimentos realizados no Laboratório de Controle Dinâmico no 2017/2, assinale V-Verdadeiro ou F-Falso. Sublime partes consideradas falsas e justifique de forma objetiva.

a) O modelo dinâmico do kit impressora é semelhante ao pêndulo invertido da Quanser, isto é $K/(s^2T+1)$.
b) O filtro (diferenciação numérica discreta de 2ª ordem) utilizado pela Quanser para estimar $\dot{x}c$ e $\dot{\alpha}$ no Exp. 5 é mais simples e mais preciso que as variáveis reconstruídas pelo observardor de Estados na FCC.