

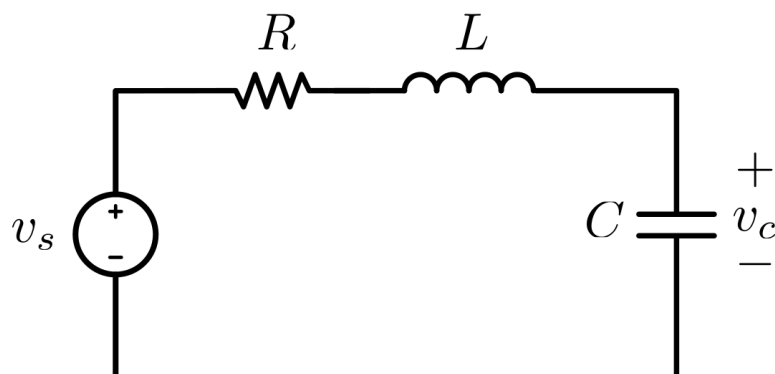


**Questão 1)** Projete um controlador proporcional-integral-derivativo (PID) utilizando amplificadores operacionais ideais. A partir do circuito projetado encontre sua função de transferência na forma literal.

Cada elemento passivo inserido no circuito como resistores, indutores e capacitores deve conter uma nomenclatura da seguinte forma:  $R_x$  - Termo referente ao elemento resistivo;  $L_x$  - Termo referente ao elemento indutivo;  $C_x$  - Termo referente ao elemento capacitivo.

O termo subscrito “x” representa um termo numérico que deve ser adicionado a uma unidade quando cada elemento do seu subgrupo é inserido. Por exemplo: Caso o circuito apresente 2 resistores, 1 indutor e 3 capacitores, o mesmo irá conter os respectivos elementos  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $L_1$ ,  $C_1$ ,  $C_2$  e  $C_3$ .

**Questão 2)** Considere o circuito da figura abaixo:



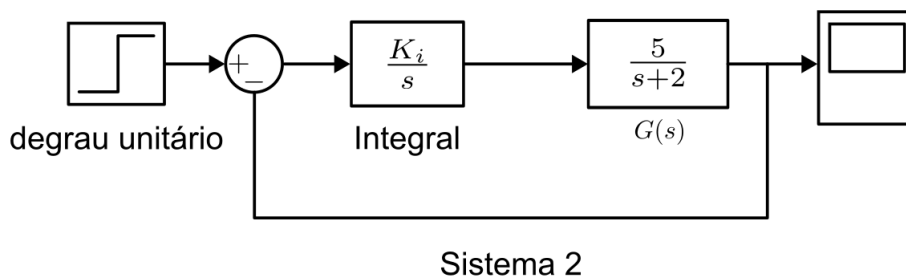
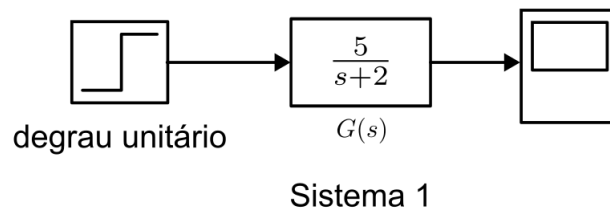
- Determine a função de transferência  $\frac{V_C(s)}{V_S(s)}$ .
- Sob quais condições o sistema da letra a) é subamortecido, criticamente amortecido e superamortecido?
- Considerando a tensão de entrada com um degrau de amplitude 2V, determine a tensão do capacitor em regime permanente para qualquer R, L, C diferente de zero.
- Considerando  $R=2\Omega$ ,  $C=1F$  e  $L=1H$ , determine a função no tempo da tensão no capacitor  $v_c(t)$  para uma entrada degrau unitário ( $v_s = 1V$ ).



**Questão 3)** Um alarme que monitora a operação de quatro máquinas em uma indústria é programado para soar em situações de emergências. A sua implementação pode ser feita por um circuito combinacional, usando portas lógicas, de acordo com a função expressa como o somatório de mintermos  $f = \sum 0,1,5,10,11,15$ . Desenvolva o projeto desse alarme seguindo as instruções:

- Monte a tabela-verdade equivalente e escreva a função  $f$  em sua forma canônica (soma de produtos).
- Minimize a função usando os 1s do Mapa de Karnaugh e mostre que a mesma função pode ser encontrada usando os 0s do Mapa K.
- Desenhe o circuito mais simplificado possível.

**Questão 4)** Considere os dois sistemas abaixo:



- Faça um esboço da resposta ao degrau do sistema 1, explicitando o erro em regime e tempo de acomodação (critério de 2%).
- Faça um esboço do lugar das raízes para o sistema 2.
- Determine o erro em regime permanente para o sistema 2.
- Determine  $K_i > 0$  para que o sistema 2 seja criticamente amortecido.
- Existe algum  $K_i > 0$  que faça com que o sistema 2 tenha uma resposta mais rápida que o sistema 1? Se existe qual é o valor de  $K_i$ ?



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC  
Edital 04/2023 – Professor Efetivo  
Campus Angra dos Reis  
ENGENHARIA ELÉTRICA – Sistemas de Controle e Eletrônica



**Questão 5)** A ponte H é uma topologia de conversor versátil que pode ser aplicada para diversos fins. Descreva sucintamente duas aplicações de conversores em ponte, explicitando aspectos como: modo de operação, tipo de semicondutor utilizado, frequência de comutação, técnicas de modulação e necessidade de filtros.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC  
Edital 04/2023 – Professor Efetivo  
Campus Angra dos Reis  
ENGENHARIA ELÉTRICA – Sistemas de Controle e Eletrônica

Pág:

## FOLHA DE RESPOSTA

---

Questão 1)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC  
Edital 04/2023 – Professor Efetivo  
Campus Angra dos Reis  
ENGENHARIA ELÉTRICA – Sistemas de Controle e Eletrônica



Pág:

## FOLHA DE RESPOSTA

---

Questão 1)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC  
Edital 04/2023 – Professor Efetivo  
Campus Angra dos Reis  
ENGENHARIA ELÉTRICA – Sistemas de Controle e Eletrônica



Pág:

## FOLHA DE RESPOSTA

---

Questão 2)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC  
Edital 04/2023 – Professor Efetivo  
Campus Angra dos Reis  
ENGENHARIA ELÉTRICA – Sistemas de Controle e Eletrônica



Pág:

## FOLHA DE RESPOSTA

---

Questão 2)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC  
Edital 04/2023 – Professor Efetivo  
Campus Angra dos Reis  
ENGENHARIA ELÉTRICA – Sistemas de Controle e Eletrônica



Pág:

## FOLHA DE RESPOSTA

---

Questão 3)





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC  
Edital 04/2023 – Professor Efetivo  
Campus Angra dos Reis  
ENGENHARIA ELÉTRICA – Sistemas de Controle e Eletrônica



Pág:

## FOLHA DE RESPOSTA

---

Questão 3)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC  
Edital 04/2023 – Professor Efetivo  
Campus Angra dos Reis  
ENGENHARIA ELÉTRICA – Sistemas de Controle e Eletrônica



Pág:

## FOLHA DE RESPOSTA

---

Questão 4)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC  
Edital 04/2023 – Professor Efetivo  
Campus Angra dos Reis  
ENGENHARIA ELÉTRICA – Sistemas de Controle e Eletrônica



Pág:

## FOLHA DE RESPOSTA

---

Questão 4)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC  
Edital 04/2023 – Professor Efetivo  
Campus Angra dos Reis  
ENGENHARIA ELÉTRICA – Sistemas de Controle e Eletrônica



Pág:

## FOLHA DE RESPOSTA

---

Questão 5)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC  
Edital 04/2023 – Professor Efetivo  
Campus Angra dos Reis  
ENGENHARIA ELÉTRICA – Sistemas de Controle e Eletrônica



Pág:

## FOLHA DE RESPOSTA

---

Questão 5)



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA**  
**COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC**  
**Edital 04/2023 – Professor Efetivo**  
**Campus Angra dos Reis**  
**ENGENHARIA ELÉTRICA – Sistemas de Controle e Eletrônica**



**Pág:**

RASCUNHO



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA**  
**COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC**  
**Edital 04/2023 – Professor Efetivo**  
**Campus Angra dos Reis**  
**ENGENHARIA ELÉTRICA – Sistemas de Controle e Eletrônica**



**Pág:**

**RASCUNHO**