



**EDITAL 02/2026 – PROVA ESCRITA**

CAMPUS: Maria da Graça  
Área de Conhecimento: Automação Industrial

**Instruções para a prova escrita de Automação Industrial**

1. Esta prova contém 5 (cinco) questões divididas em subitens.
2. Todo o desenvolvimento a ser considerado nas questões deverá estar **a** caneta. Desenvolvimentos feitos a lápis não serão considerados.
3. Não é permitido o uso de qualquer dispositivo eletrônico.
4. As soluções numéricas podem ser arredondadas até a primeira casa decimal.
5. Todo o rascunho deverá ser desenvolvido no verso das folhas de questões e não será considerado na contabilização dos pontos ou como parte integrante do desenvolvimento das questões.
6. As respostas finais de cada item de cada questão deverão ser destacadas (sublinhadas ou envolvidas) do restante do desenvolvimento.
7. Os itens de cada questão somente poderão ser desenvolvidos nas folhas específicas para a resolução da questão: Itens da Questão 1 nas folhas de resposta da Questão 1.
8. O início do desenvolvimento de cada questão deverá ser indicado, conforme o exemplo: **Questão 1 – a):**



**EDITAL 02/2026 – PROVA ESCRITA**

CAMPUS: Maria da Graça  
Área de Conhecimento: Automação Industrial

1. (2,0 pts) Considere um sistema computacional simplificado cujo caminho de dados (datapath) possui uma ULA (Unidade Lógica e Aritmética) de 8 bits, capaz de realizar operações lógicas e aritméticas. A ULA recebe dois operandos A e B, e um sinal de controle de 3 bits  $S=S_2S_1S_0$ , conforme a tabela abaixo:

$S_2$ $S_1$ $S_0$	Operação
000	(A + B)
001	(A - B)
010	(A . B) (multiplicação simplificada)
011	(A AND B)
100	(A OR B)
101	(A XOR B)
110	(NOT(A))
111	Passagem direta de (B)

O sistema utiliza representação em **complemento de dois** para números inteiros com sinal.

**Dados:**

- A = 01101011
  - B = 11010110
- a) (0,5 pts) Considerando a operação quando  $S=001$ , é possível afirmar que resulta em 10010101, sem a ocorrência de *overflow*. Justifique detalhadamente a sua resposta.
- b) (0,5 pts) Considerando a operação  $S=011$ , determine o resultado. Explique sua utilidade em instruções de arquitetura de computadores.
- c) (0,5 pts) A operação  $A+B$  resulta em 00001000, sem ocorrência de *overflow*.
- d) (0,5 pts) Explique como o sinal de overflow pode ser implementado em hardware para operações de soma/subtração em complemento de dois.



2. (2,0 pts) Considere um amplificador com transistor BJT NPN em configuração emissor comum, alimentado por  $V_{CC}=15\text{ V}$ , com os seguintes parâmetros:

Dados do circuito (regime DC):

- $R_C = 3\text{ k}\Omega$
- $R_E = 1\text{ k}\Omega$
- $R_B = 220\text{ k}\Omega$
- $\beta = 100$
- $V_{BE} \approx 0,7\text{ V}$

Parâmetros de pequenos sinais:

- $g_m = 40\text{ mS}$
- $r_\pi = 2,5\text{ k}\Omega$

Resposta em frequência:

- Capacitor de entrada:  $C_{in} = 2\text{ }\mu\text{F}$
- Resistência de saída do gerador de sinais:  $R_s = 2\text{ k}\Omega$

Considere operação na região ativa e despreze capacitâncias internas do transistor.

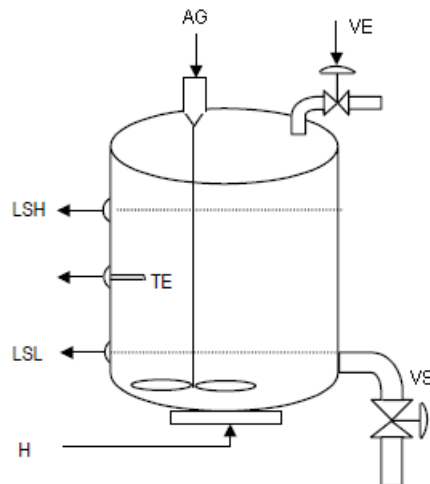
- (0,5 pts) É possível afirmar que a corrente de base  $I_B$  é aproximadamente igual a  $30\text{ }\mu\text{A}$ ? Justifique sua resposta apresentando os cálculos pertinentes.
- (0,5 pts) A tensão no coletor  $V_C$  é inferior a  $5\text{ V}$ ? Justifique sua resposta apresentando os cálculos pertinentes.
- (0,5 pts) É possível afirmar que o ganho de tensão aproximado do amplificador, considerando  $R_E$  sem *bypass*, é da ordem de  $-3$ ? Justifique sua resposta apresentando os cálculos pertinentes.
- (0,5 pts) Determine a frequência de corte inferior em hertz, associada ao capacitor de entrada e à resistência da saída do gerador de sinais.



3. (2,0 pts) Um processo tem como objetivo aquecer e homogeneizar um produto até uma temperatura previamente ajustada, mantendo-o nessa condição por 2,5 minutos.

Equipamentos:

- Botoeira NA (botão pulsante) de PARTIDA
- Botoeira NF (botão pulsante) de PARADA
- Chaves de nível alto e baixo (LSH e LSL)
- Sensor de temperatura - TE
- Agitador - AG
- Válvula entrada - VE
- Válvula saída – VS
- Aquecedor - H



Sequência de operação:

- Realizar o enchimento do tanque.
- Aquecer e agitar o produto até atingir a temperatura de ajuste, mantendo-a por 2,5 minutos.
- Esvaziar o tanque.
- Repetir automaticamente o ciclo.

Condições de funcionamento:

- O processo é iniciado por uma botoeira normalmente aberta (NA) e interrompido por uma botoeira normalmente fechada (NF).
- A válvula de entrada somente poderá ser acionada se a válvula de saída estiver fechada, permanecendo aberta até que o nível alto seja atingido (sensor LSH desativa ao atingir nível alto).
- Com o tanque cheio, o aquecedor e o agitador são acionados, desde que a válvula de saída esteja fechada, permanecendo em operação por 2,5 minutos (utilizar temporizador com base de tempo de 10 ms).
- Durante essa etapa, o controle do aquecimento é realizado pelo sensor de temperatura analógico (TE), sendo o aquecedor energizado quando a temperatura for menor ou igual ao ponto de ajuste de 50 °C (leitura direta da entrada analógica).
- Ao término do tempo programado, o aquecedor e o agitador são desligados.



- A válvula de saída é então aberta, permanecendo nessa condição até que o nível mínimo seja atingido; quando o tanque estiver vazio, o sensor LSL é desativado.

**Observação importante:** a válvula de saída não deve ser acionada enquanto a válvula de entrada estiver aberta (intertravamento obrigatório).

- a) (1,0 pts) Determinar a quantidade de entradas e saídas necessárias ao processo.
- b) (1,0 pts) Desenvolver um diagrama em linguagem **LADDER** que atenda a todas as condições de funcionamento especificadas.

**4. (2,0 pts) Sobre redes AS-i, responda:**

- a) (0,5 pts) Qual é o número máximo de escravos e o tempo de um ciclo completo de varredura de todos esses escravos na versão 2.0? E nas versões 2.1 e 3.0?
- b) (0,5 pts) Qual é a diferença entre uma fonte AS-i legítima e uma comum?
- c) (0,5 pts) Qual é o comprimento máximo de um trecho da rede sem uso de repetidor?
- d) (0,5 pts) Quais são as topologias de rede permitidas pela rede AS-i?



5. (2,0 pts) Considere um microcontrolador da família PIC16F877A operando com clock de 4 MHz. Um sistema embarcado foi projetado para realizar o controle de um LED conectado ao pino RB0 e a leitura de um botão conectado ao pino RB1.

O código em linguagem C (compilador XC8) é apresentado a seguir:

```
#include <xc.h>

#define _XTAL_FREQ 4000000

void main(void) {

    TRISBbits.TRISB0 = 0; // RB0 como saída

    TRISBbits.TRISB1 = 1; // RB1 como entrada

    PORTBbits.RB0 = 0;

    while(1) {

        if (PORTBbits.RB1 == 1) {

            __delay_ms(200);

            if (PORTBbits.RB1 == 1) {

                PORTBbits.RB0 = !PORTBbits.RB0;

                while(PORTBbits.RB1 == 1);

            }

        }

    }

}
```



Julgue cada uma das afirmativas a seguir:

- a. (0,5 pts) O registrador TRISB é utilizado para configurar a direção dos pinos da PORTB, sendo '0' para saída e '1' para entrada.
- b. (0,5 pts) O trecho com `__delay_ms(200)` atua como um mecanismo de *debounce* para o botão.
- c. (0,5 pts) O laço `while(PORTBbits.RB1 == 1)`; implementa uma espera ocupada até que o botão seja liberado.
- d. (0,5 pts) A cada pressão do botão, o LED alterna seu estado lógico devido ao uso do operador lógico *NOT (!)*.



## FOLHA DE RESPOSTA: QUESTÃO 1

---

Nº



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENADORIA DE CONCURSOS - CCONC  
EDITAL Nº 02/2026 – Professor Efetivo



## FOLHA DE RESPOSTA: QUESTÃO 1

---

Nº



## FOLHA DE RESPOSTA: QUESTÃO 1

---

Nº



## FOLHA DE RESPOSTA: QUESTÃO 2

---

Nº



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENADORIA DE CONCURSOS - CCONC  
EDITAL Nº 02/2026 – Professor Efetivo



## FOLHA DE RESPOSTA: QUESTÃO 2

---

Nº



## FOLHA DE RESPOSTA: QUESTÃO 2

---

Nº



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENADORIA DE CONCURSOS - CCONC  
EDITAL Nº 02/2026 – Professor Efetivo



## FOLHA DE RESPOSTA: QUESTÃO 3

---

Nº



## FOLHA DE RESPOSTA: QUESTÃO 3

---

Nº



## FOLHA DE RESPOSTA: QUESTÃO 3

---

Nº





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENADORIA DE CONCURSOS - CCONC  
EDITAL Nº 02/2026 – Professor Efetivo



## FOLHA DE RESPOSTA: QUESTÃO 5

---

Nº



## FOLHA DE RESPOSTA: QUESTÃO 5

---

Nº



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENADORIA DE CONCURSOS - CCONC  
EDITAL Nº 02/2026 – Professor Efetivo



## FOLHA DE RESPOSTA: QUESTÃO 5

---

Nº