

PROCESSO SELETIVO – 03/2025

Área de Conhecimento: Automação de Sistemas

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 1: Aplicações de acionamento e controle de processos industriais

Lista de Instruções (IL)

```
LDN s1
AND s2
ST tipo_peca_pequena

LD s1
AND s2
ST tipo_peca_grande

// Peça pequena
LD tipo_peca_pequena
JMP label_pequena

// Peça grande
LD tipo_peca_grande
JMP label_grande
JMP FIM

label_pequena:
    MOV b, pos_braco
label_p_loop:
    LDN rest
    JMP label_p_loop
    JMP FIM

label_grande:
    MOV b, pos_braco
label_g_loop1:
    LDN rest
    JMP label_g_loop1
    MOV a, pos_braco
label_g_loop2:
    LDN rest
    JMP label_g_loop2

FIM:
```

Texto Estruturado (ST)

```

IF s1 = FALSE AND s2 = TRUE THEN
  // Peça pequena
  pos_braco := 'b';
  while(rest);

ELSIF s1 = TRUE AND s2 = TRUE THEN
  // Peça grande
  pos_braco := 'b';
  while(rest);
  pos_braco := 'a';
  while(rest);
END_IF

```

Diagrama Ladder (LD)

```

[ Rung 1 - Detecção de peça pequena ]
--|/|--| |------( MOV_P )--
s1    s2                                (peça pequena: s1 = 0, s2 = 1)

[ Rung 2 - Detecção de peça grande ]
--| |--| |------( MOV_G )--
s1    s2                                (peça grande: s1 = 1, s2 = 1)

[ Rung 3 - Movimento B para peça pequena ]
--| |-----| |------( POS_B )--
MOV_P    REST

[ Rung 4 - Movimento B inicial para peça grande ]
--| |-----| |-----|\\|------( POS_B )--
MOV_G    REST    MOV_G_1

[ Rung 5 - Movimento A para peça grande ]
--| |-----| |-----| |------( POS_A )--
MOV_G    MOV_G_1    REST

[ Rung 6 – Grava fase inicial do movimento B ]
--| |-----| |------(MOV_G_1)--
MOV_G    POS_B    |
--| |-----|/|-----|
MOV_G_1    POS_A

```

Diagrama de Blocos Funcionais (FBD)

```
[s1] -- |NOT|----|AND|-----> [tipo_pequena]
[s2] -----|      |

[s1] -----|AND|-----> [tipo_grande]
[s2] -----|      |
// Fluxo peça pequena:
[tipo_pequena] ---> [MOV: i → b] ---> [MOV: b → i]

// Fluxo peça grande:
[tipo_grande] ---> [MOV: i → b] ---> [MOV: b → i] ---> [MOV: i → a] ---> [MOV: a → i]
```

Funções Gráficas de Sequenciamento (SFC)

```
S0: Espera peça
T0: s1 = 0 ∧ s2 = 1 → peça pequena
T1: s1 = 1 ∧ s2 = 1 → peça grande

-- Peça Pequena --
S1: mover_i_para_b
T2: rest

-- Peça Grande --
S3: mover_i_para_b
T3: rest
S4: mover_i_para_a
T5: rest
```

Membros da Banca:

Avaliador 1
Marcelo da Silva Hounsell

Avaliador 2
André Bittencourt Leal

Avaliador 3
Douglas Wildgrube Bertol

Presidente da Banca
Douglas Wildgrube Bertol

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 2: Aplicação de eletropneumática

a) Descreva as características de acionamento e configuração das válvulas utilizadas nos arranjos A e B;

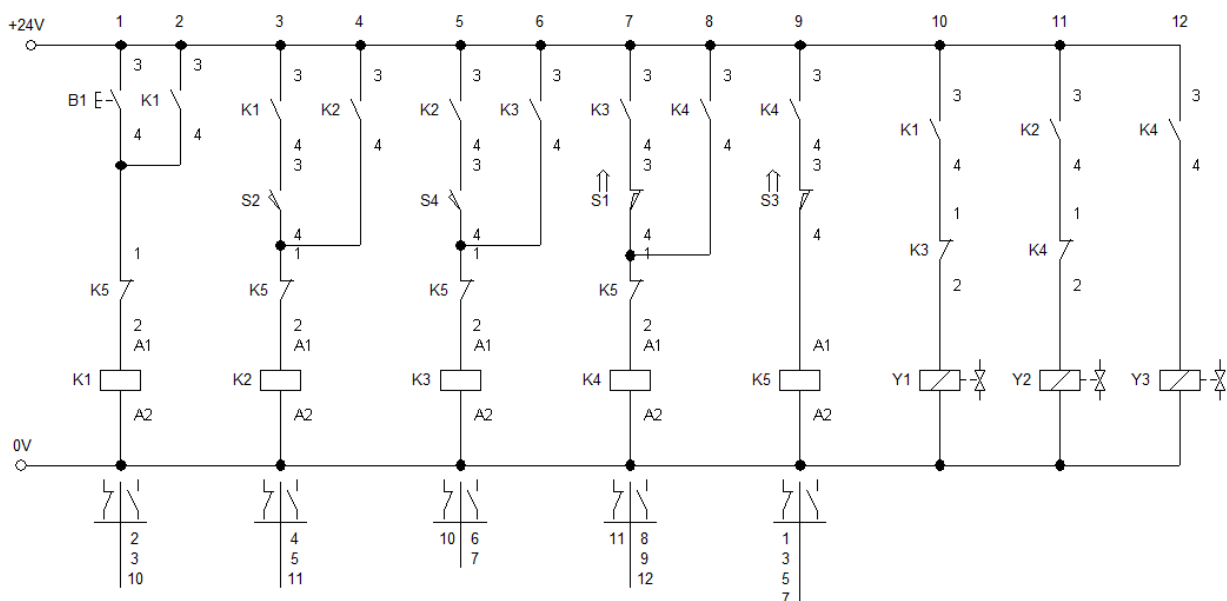
Arranjo A:

- Válvula: A válvula no arranjo A é uma válvula direcional 3/2 (3 vias e 2 posições).
- Acionamento: É acionada eletricamente por um solenoide (Y1) e tem retorno por mola.
- Configuração/Função: Na posição de repouso (sem acionamento elétrico), o cilindro estaria recuado, pois a via de pressão estaria bloqueada e a via conectada ao cilindro estaria exaustada. Ao ser acionada a solenoide Y1, a válvula comuta, permitindo a passagem de ar para estender o cilindro.

Arranjo B:

- Válvula: A válvula no arranjo B é uma válvula direcional 5/2 (5 vias e 2 posições).
- Acionamento: É acionada eletricamente por duas solenoides, Y2 e Y3. Isso indica que é uma válvula bi-estável (acionada por pulso), ou seja, ela mantém a última posição acionada mesmo após a desenergização do solenoide.
- Configuração/Função: Na sua posição inicial (assumindo Y2 como "avançar" e Y3 como "recuar"), um solenoide (Y2) faria o cilindro avançar e a outra (Y3) o faria recuar, controlando a direção do fluxo de ar para as duas câmaras do cilindro de dupla ação.

b) Desenvolva um circuito eletropneumático para a sequência de comando A+ B+ A- B-.
Considere um botão B1 para iniciar o ciclo de comando.



Membros da Banca:

Avaliador 1
Marcelo da Silva Hounsell

Avaliador 2
André Bittencourt Leal

Avaliador 3
Douglas Wildgrube Bertol

Presidente da Banca
Douglas Wildgrube Bertol

PROCESSO SELETIVO – 03/2025

Área de Conhecimento: Automação de Sistemas

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 3: Ciclo de Varredura

O ciclo de varredura é o processo contínuo e cíclico que o CLP executa para controlar um sistema automatizado. Ele é composto por quatro etapas principais, realizadas em sequência:

- **Leitura das Entradas**
O CLP lê o estado de todos os dispositivos de entrada (sensores, botões, chaves, etc.) e armazena esses valores em uma imagem de entrada (memória interna).
- **Execução do Programa**
Com base na imagem de entrada, o CLP executa o programa de controle (em Ladder, FBD, ST, etc.), linha por linha ou bloco por bloco, atualizando os estados das saídas na memória, mas ainda sem acionar fisicamente os atuadores.
- **Atualização das Saídas**
Após a execução do programa, o CLP copia os valores calculados das saídas da memória para os dispositivos físicos (motores, válvulas, relés, etc.).
- **Autodiagnóstico e Comunicação**
O CLP realiza verificações internas (como falhas de hardware ou comunicação) e troca dados com outros dispositivos ou sistemas supervisórios (SCADA, IHMs, etc.).

Membros da Banca:

Avaliador 1
Marcelo da Silva Hounsell

Avaliador 2
André Bittencourt Leal

Avaliador 3
Douglas Wildgrube Bertol

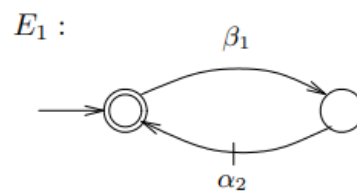
Presidente da Banca
Douglas Wildgrube Bertol

QUESTÃO 4: Autômatos

i) Modelos para as máquinas



ii) Modelo para a especificação de controle



iii) Descrição dos procedimentos

1. Obter o modelo para a planta em malha aberta, fazendo a composição síncrona dos modelos para as máquinas, isto é, $G = M_1 \parallel M_2$;
2. Obter o modelo que representa a lógica de controle desejada para o comportamento do sistema em malha fechada, fazendo $R = G \parallel E$, onde E é o modelo para a especificação de controle;
3. Obter a lógica de controle minimamente restritiva e não bloqueante para o sistema em malha fechada, o que é feito pelo cálculo da máxima sublinguagem de R que é controlável e não bloqueante em relação à linguagem da planta, $S = \text{SupC}(G, R)$.

Membros da Banca:

Avaliador 1
Marcelo da Silva Hounsell

Avaliador 2
André Bittencourt Leal

Avaliador 3
Douglas Wildgrube Bertol

Presidente da Banca
Douglas Wildgrube Bertol



Assinaturas do documento



Código para verificação: **3LC06I6T**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

✓ **DOUGLAS WILDGRUBE BERTOL** (CPF: 728.XXX.971-XX) em 07/07/2025 às 15:51:05
Emitido por: "SGP-e", emitido em 13/07/2018 - 13:38:29 e válido até 13/07/2118 - 13:38:29.
(Assinatura do sistema)

✓ **ANDRE BITTENCOURT LEAL** (CPF: 522.XXX.100-XX) em 07/07/2025 às 16:33:26
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:47:13 e válido até 30/03/2118 - 12:47:13.
(Assinatura do sistema)

✓ **MARCELO DA SILVA HOUNSELL** (CPF: 268.XXX.152-XX) em 07/07/2025 às 17:03:22
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:39:01 e válido até 30/03/2118 - 12:39:01.
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTlwMjJfMDAwMjQ0ODlfMjQ1MDdfMjAyNV8zTEMwNkk2VA==> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00024489/2025** e o código **3LC06I6T** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.