



CIDADES DE LAJEADO E VENÂNCIO AIRES
INSTRUÇÕES GERAIS

- 1 - Este caderno de prova é constituído por 40 (quarenta) questões objetivas.
- 2 - A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas.
- 3 - Para cada questão, são apresentadas 04 (quatro) alternativas (a – b – c – d).
APENAS UMA delas responde de maneira correta ao enunciado.
- 4 - Após conferir os dados, contidos no campo Identificação do Candidato no Cartão de Resposta, assine no espaço indicado.
- 5 - Marque, com caneta esferográfica azul ou preta de ponta grossa, conforme exemplo abaixo, no Cartão de Resposta – único documento válido para correção eletrônica.

(a) ● (c) (d)
- 6 - Em hipótese alguma, haverá substituição do Cartão de Resposta.
- 7 - Não deixe nenhuma questão sem resposta.
- 8 - O preenchimento do Cartão de Resposta deverá ser feito dentro do tempo previsto para esta prova, ou seja, 04 (quatro) horas.
- 9 - Serão anuladas as questões que tiverem mais de uma alternativa marcada, emendas e/ou rasuras.
- 10 - O candidato só poderá retirar-se da sala de prova após transcorrida 01 (uma) hora do seu início.

BOA PROVA!

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1. Dispositivos reativos reagem às variações de corrente, e seu valor ôhmico muda conforme a velocidade da corrente neles aplicada. O dispositivo com capacidade de armazenar cargas elétricas é chamado capacitor ou condensador.

Em relação aos capacitores, afirma-se que:

- I. Quando o capacitor está totalmente descarregado, para a fonte, o capacitor é visto como um curto-circuito.
- II. Quando o capacitor está totalmente carregado, para a fonte, o capacitor é visto como um curto-circuito.
- III. Quando o capacitor está totalmente carregado, para a fonte, o capacitor é visto como um circuito aberto.
- IV. Quando o capacitor está totalmente descarregado, para a fonte, o capacitor é visto como um circuito aberto.
- V. A capacitância de um capacitor de placas paralelas depende apenas da distância entre as placas e do material dielétrico, caracterizado pela sua permissividade absoluta.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e IV.
- d) II, IV e V.

2. Associe os itens da coluna da esquerda com o significado mais adequado na coluna da direita.

- | | | |
|---------------------|---------|---|
| 1 – Diamagnético | () | Sentido igual ao campo magnético que lhe deu origem |
| 2 – Retentividade | () | As linhas de força fluem a partir dele |
| 3 – Tensão induzida | () | Polaridade da tensão induzida |
| 4 – Polo norte | () | Valor de B quando $H = 0$ |
| 5 – Lei de Lenz | () | μ_r menor que 1 |
| | () | As linhas de força interceptam um condutor |

A alternativa que representa a sequência correta, de cima para baixo, é

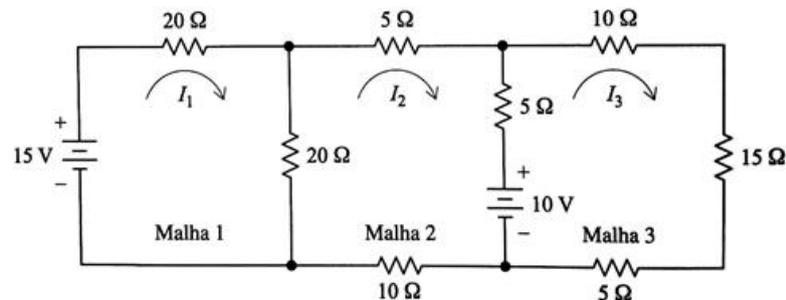
- a) 3 – _ – 5 – 2 – 1 – 4
- b) 3 – 1 – _ – 5 – 2 – 4
- c) 4 – 3 – 1 – 2 – _ – 5
- d) _ – 4 – 5 – 2 – 1 – 3

3. Considerando os conceitos básicos de eletrostática e eletrodinâmica, determine se as afirmações são verdadeiras ou falsas.
- () A soma das diferenças de potencial de todas as cargas é conhecida como força eletromotriz.
 - () O deslocamento dos elétrons em um condutor é chamado de diferença de potencial.
 - () Quando dois corpos de polaridade oposta são colocados próximos um do outro, o campo eletrostático se concentra na região compreendida entre eles.
 - () A quantidade de carga elétrica de um corpo é determinada pela diferença entre o número de prótons e o número de elétrons que o corpo contém.

A sequência correta, de cima para baixo, é

- a) V – F – V – V.
- b) F – V – F – F.
- c) V – F – V – F.
- d) V – F – F – V.

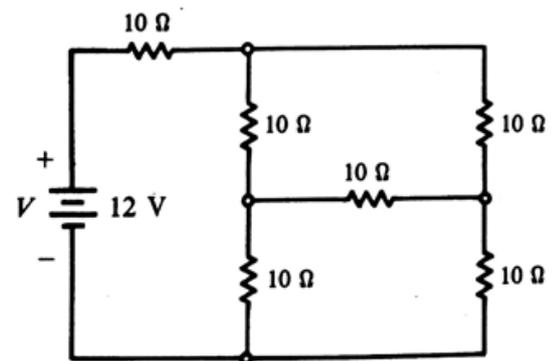
4. Com base na análise do circuito em corrente contínua da figura ao lado, a alternativa que corresponde aos valores de I_1 , I_2 e I_3 é, respectivamente,



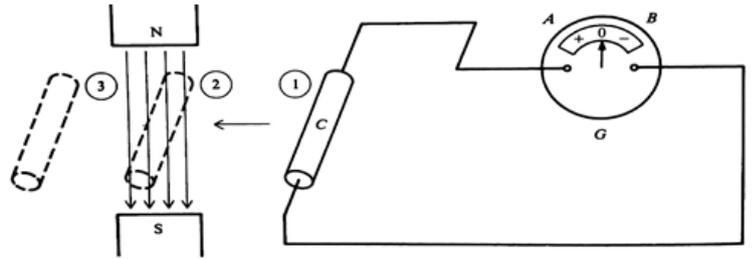
- a) $I_1 = 35,67 \text{ mA}$; $I_2 = - 366 \text{ mA}$; $I_3 = - 2,805 \text{ mA}$.
- b) $I_1 = 3,567 \text{ mA}$; $I_2 = 3,66 \text{ mA}$; $I_3 = - 28,05 \text{ mA}$.
- c) $I_1 = 356,7 \text{ mA}$; $I_2 = - 36,6 \text{ mA}$; $I_3 = 280,5 \text{ mA}$.
- d) $I_1 = - 35,67 \text{ mA}$; $I_2 = 366 \text{ mA}$; $I_3 = 28,05 \text{ mA}$.

5. Uma vez determinado o valor da resistência equivalente, qual será o valor da corrente drenada da fonte pelo circuito da figura?

- a) $I_T = 0,8 \text{ A}$
- b) $I_T = 0,96 \text{ A}$
- c) $I_T = 1,2 \text{ A}$
- d) $I_T = 1,6 \text{ A}$



6. Analisando a figura ao lado, composta por um ímã, um condutor e um galvanômetro, afirma-se que:

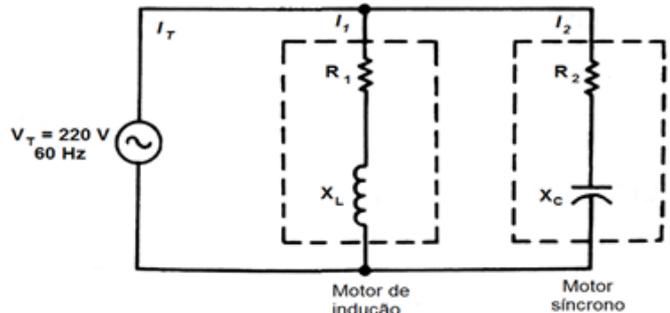


- I. Quando as linhas de força são interceptadas por um condutor ou quando as linhas de força interceptam um condutor, uma *fem* ou uma tensão é induzida no condutor.
- II. É preciso haver um movimento relativo entre o condutor e as linhas de força, a fim de se induzir a *fem*.
- III. Ao mudar o sentido da interseção, mudará o sentido da *fem* induzida.

Estão corretas as afirmativas

- a) I e II, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) I, II e III.

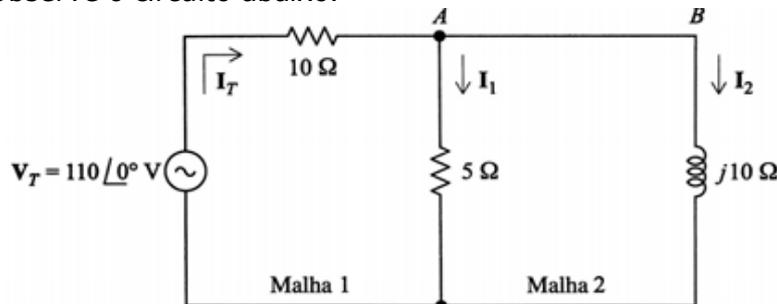
7. Uma fonte de tensão de 220V/60Hz alimenta um motor de indução com um circuito RL equivalente com os seguintes valores: $R_1 = 3,872 \Omega$ e $L = 7,69 \text{ mH}$ (conforme figura) e está ligado em paralelo com um motor síncrono com um circuito RC equivalente com os seguintes valores: $R_2 = 6,734 \Omega$ e $C = 386 \mu\text{F}$.



A corrente total I_T , a impedância total Z_T e a potência aparente S consumida pelo circuito são

- a) $I_T = 13,4 \text{ A}$; $Z_T = 16,4 \Omega$ e $S = 2950 \text{ VA}$.
- b) $I_T = 26,8 \text{ A}$; $Z_T = 8,2 \Omega$ e $S = 5900 \text{ VA}$.
- c) $I_T = 53,6 \text{ A}$; $Z_T = 4,1 \Omega$ e $S = 11800 \text{ VA}$.
- d) $I_T = 80,4 \text{ A}$; $Z_T = 2,7 \Omega$ e $S = 17700 \text{ VA}$.

8. Observe o circuito abaixo.



No circuito série-paralelo da figura acima, os valores da impedância total Z_T e das correntes I_1 e I_2 são, respectivamente:

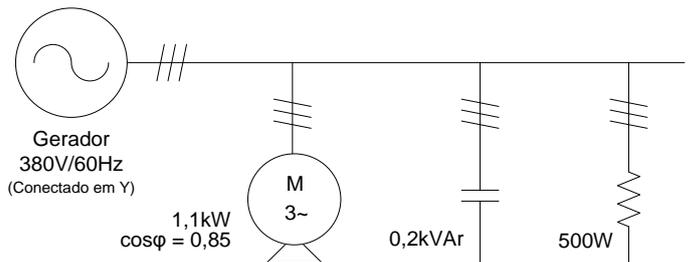
- a) $Z_T = 14,14 \angle 8,13^\circ \Omega$; $I_1 = 6,96 \angle 8,13^\circ$ e $I_2 = 3,48 \angle 71,6^\circ \text{ A}$
- b) $Z_T = 14,14 \angle 8,13^\circ \Omega$; $I_1 = 6,96 \angle 18,4^\circ$ e $I_2 = 3,48 \angle -71,6^\circ \text{ A}$
- c) $Z_T = 7,78 \angle 8,13^\circ \Omega$; $I_1 = 6,96 \angle 8,13^\circ$ e $I_2 = 3,48 \angle 71,6^\circ \text{ A}$
- d) $Z_T = 7,78 \angle 8,13^\circ \Omega$; $I_1 = 6,96 \angle 18,4^\circ$ e $I_2 = 3,48 \angle -71,6^\circ \text{ A}$

9. Um transformador trifásico de 13,8kV/380V, 60Hz, conectado em triângulo no primário e em estrela no secundário, alimenta duas cargas trifásicas equilibradas, sendo uma um motor de indução trifásico com rendimento de 85%, $\cos\phi = 0,87$ e potência de 1,5CV, e outra um motor de indução com rendimento de 90%, $\cos\phi = 0,85$ e potência de 1,5kW. Considere o transformador ideal.

A alternativa que indica os valores corretos para a potência ativa total e a corrente de linha, respectivamente, ambas no primário do transformador, é

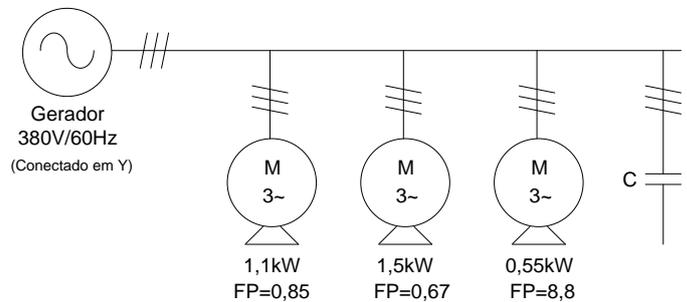
- a) 2,6kW e 0,14A.
- b) 2,9kW e 0,083A.
- c) 2,9kW e 0,14A.
- d) 2,6kW e 0,083A.

10. O diagrama unifilar, conforme figura ao lado, refere-se a um circuito trifásico, cujas cargas são equilibradas. Indique a alternativa que apresenta corretamente os valores para a potência ativa total, potência reativa total e fator de potência, respectivamente.



- a) 1,6kW; 1,05kVAr; 0,85.
- b) 2,5kW; 0,2kVAr; 0,85.
- c) 1,1kW; 1,25kVAr; 0,85.
- d) 1,6kW; 0,85kVAr; 0,88.

11. O circuito representado pela figura ao lado apresenta três cargas trifásicas equilibradas e conectadas num único barramento, com capacitores para correção do fator de potência.



O valor mínimo de capacitância, em cada fase, para manter o fator de potência acima de 0,92, é

- a) 24 μ F.
- b) 29 μ F.
- c) 71 μ F.
- d) 79 μ F.

12. Em relação ao triângulo das potências para sistemas trifásicos equilibrados, considerando cargas com potência ativa e reativa constante, afirma-se que

- I. A relação entre a potência ativa e a reativa indutiva é linear.
- II. A relação entre a potência aparente e a potência ativa é constante.
- III. Identifica diretamente a capacitância a ser utilizada para correção do fator de potência.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s)

- a) I e III.
- b) II.
- c) III.
- d) II e III.

13. Quanto ao princípio de funcionamento das chaves de partida suave (soft-starters), é correto afirmar que

- a) é possível variar o valor da tensão média aplicada ao motor, variando o ângulo de disparo dos tiristores, que compõem o circuito de potência do equipamento,.
- b) a soft-starter controla a tensão da rede por meio de um circuito de potência composto por três SCRs, ligados a cada fase da rede.
- c) o circuito RC, ligado em paralelo com as chaves de potência tem a função de proteger os tiristores contra variações de tensão aplicadas sobre eles (dv/dt).
- d) os transformadores de corrente presentes no circuito de potência do equipamento fazem a correção da corrente de saída, para que os parâmetros pré-definidos sejam mantidos.

14. Sobre inversores de frequência, quanto ao tipo de controle e de acordo com as estruturas de comando, é correto afirmar que

- a) a faixa de frequência, normalmente operada por inversores de frequência, que possui apenas controle escalar vai dos 10 aos 100Hz.
- b) nos motores acionados por inversores de frequência que possuem apenas modo escalar, para que ocorra o controle de torque, é necessário que o controle seja em malha fechada.
- c) para se obter um controle preciso de velocidade e alto desempenho dinâmico, é apropriado que se utilize um tacogerador de pulsos em um controle de malha fechada, com um inversor de frequência no modo vetorial.
- d) quando uma aplicação se restringe apenas ao controle de velocidade do motor sem o controle de torque, é indicado o uso de inversor de frequência com controle vetorial pelo custo menor comparado ao de controle escalar.

15. O método mais eficiente de correção de fator de potência, para redução do efeito Joule em toda a instalação e para geração de energia reativa, apenas quando necessário, é

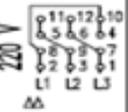
- a) a correção na entrada de alta tensão.
- b) a correção na entrada de baixa tensão.
- c) a correção mista.
- d) a correção localizada.

16. Um motor de indução de 4 polos e 60 Hz, tem um escorregamento com carga nominal de 5%.

Qual a rotação correta do rotor com carga nominal?

- a) 1850 rpm.
- b) 1710 rpm.
- c) 1800 rpm.
- d) 1700 rpm.

17. A placa de identificação de motores elétricos apresentada traz as informações que determinam as características nominais e de desempenho, conforme a NBR7094. A placa a seguir contém informações referentes a um motor elétrico trifásico.

  NBR.7094		 PNCEE REND.%= 92.5% cos φ 0.87		00022
~ 3 250S/M		11/01 AY53872		
MOTOR INDUCAO - GAOLA INDUCT. MOTOR-SQUIRREL CAGE Hz 60		CAT N	F _s 1.00	
kW(HF-cv) 75(100)		RPM min 1775		
ESQ. NSL F Δ 180 K I _p /I _n 8.8		IP55	ALT m	
220/380/440 V		245/142/123 A		
REG DUTY S1		MAX ANB		
 6314-C3 POLYREX EM-ESSO  6314-C3 27 g 9789 h		462 kg		
		220 V  Δ	380 V  YΔ	440 V  Δ
				 Y ONLY START SOMEONE PARTIDA

A alternativa que indica corretamente a corrente de partida deste motor, se este for alimentado com uma tensão de 380 V, é

- a) 1500 A
- b) 1249,6 A
- c) 1264,1 A
- d) 1136,3 A

18. No acionamento de um motor de indução trifásico com 6 terminais foi utilizada uma chave de partida estrela-triângulo.

A corrente de fase do motor em regime nominal será

- a) $I_n / \sqrt{3}$
- b) $F_s / 3$
- c) $I_n \times \sqrt{3}$
- d) $(I_n \times F_s) / \sqrt{3}$

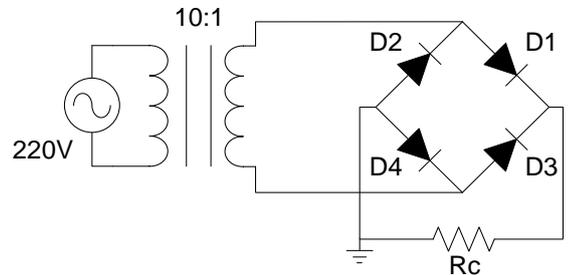
19. De acordo com a teoria para os dispositivos semicondutores, para o diodo de silício afirma-se que:

- I. A região de depleção é formada pelo deslocamento de cargas negativas (elétrons) dentro de material tipo "N".
- II. A quantidade de portadores majoritários e minoritários não depende da dopagem dos dois tipos de materiais, tipo "N" e tipo "P".
- III. A polarização reversa do diodo tende a diminuir a camada de depleção.
- IV. A camada de depleção é formada na junção entre os dois tipos de materiais e será maior quanto maior for a dopagem dos materiais tipo "N" e tipo "P".

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s)

- a) I, II e III.
- b) II, III, IV.
- c) IV.
- d) I e II.

20. No circuito retificador representado na figura ao lado, os diodos são ideais e a fonte é a rede elétrica, com tensão de 220V/60Hz.



A alternativa que indica corretamente a tensão média e máxima, respectivamente, na resistência de carga, considerando os valores indicados no circuito, é

- a) 9,9V e 31,11V.
- b) 0V e 31,11V.
- c) 0V e 22V.
- d) 19,78V e 31,11V.

21. Observe figura 1 e figura 2 abaixo.

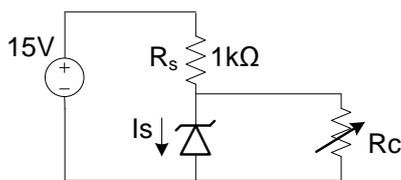


Figura 1

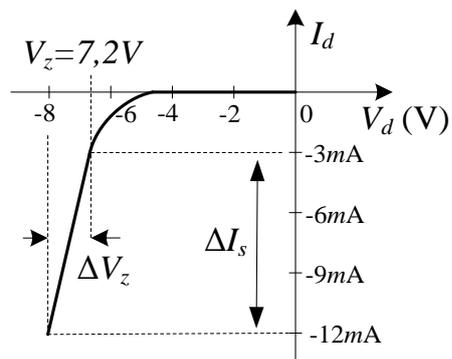
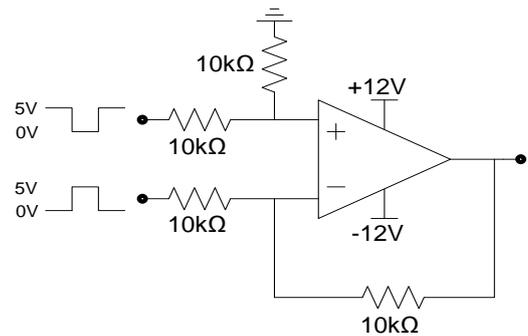


Figura 2

O regulador de tensão da figura 1 utiliza um diodo Zener de 7,5V e 100mW. Para uma resistência de carga R_C igual a 2,2kΩ, considerando a curva de polarização do diodo Zener da figura 2, o valor correto para a tensão na carga é

- a) 7,50V.
- b) 7,20V.
- c) 7,33V.
- d) 8,00V.

22. Considerando a figura ao lado e os sinais indicados em suas entradas, qual será o sinal correto na saída?



- a)
- b)
- c)
- d)

23. Quanto aos dispositivos semicondutores de potência comumente utilizados em conversores CC-CC, CC-CA e CA-CA, afirma-se que:

- I. O Mosfet pode ser utilizado em conversores para frequências até 100kHz.
- II. O Mosfet de alta tensão apresenta baixa resistência entre Dreno e Fonte.
- III. O IGBT é um dispositivo que apresenta queda de tensão em condução, assim como no transistor bipolar, quando é injetada uma corrente constante no seu gatilho.
- IV. Em um retificador, o SCR pode ser utilizado para controle da tensão média no barramento CC.
- V. O SCR pode ser usado para transformação de CC para CA em um inversor de frequência, utilizando um circuito auxiliar ressonante para seu desligamento.

Estão corretas apenas as afirmativas

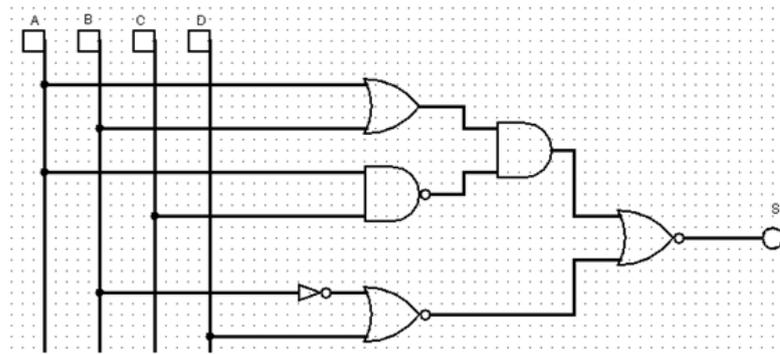
- a) I e II.
- b) I, III.
- c) II, IV e V.
- d) IV e V.

24. O conversor CC-CC Boost com Mosfet é utilizado para elevar a tensão da entrada para a saída.

Na prática, um fator que limita o ganho de tensão deste conversor, para manter sua eficiência elevada, é

- a) o volume do núcleo do indutor.
- b) a resistência do condutor do indutor e a resistência em condução do Mosfet.
- c) a relação de transformação do indutor.
- d) a frequência de chaveamento do Mosfet.

Para responder às questões 25 a 27, considere o seguinte circuito.



25. A tabela verdade que corresponde corretamente ao circuito acima é

a)

A	B	C	D	S
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

b)

A	B	C	D	S
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

c)

A	B	C	D	S
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

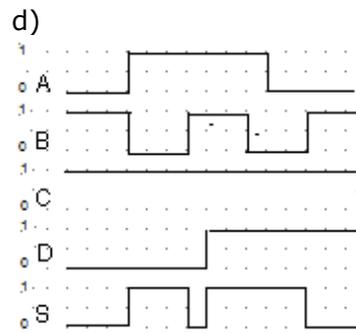
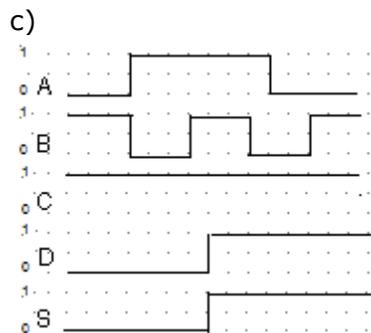
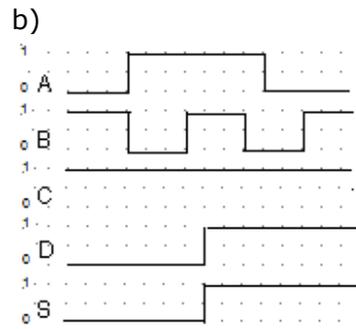
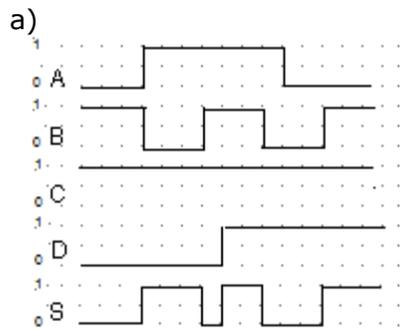
d)

A	B	C	D	S
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

26. A expressão característica da saída correta para o circuito é

- a) $\overline{(A+B) \cdot (\overline{A \cdot C}) + (\overline{B+D})}$
- b) $\overline{(A+B) \cdot (\overline{A \cdot C}) + (\overline{B+D})}$
- c) $\overline{(A+B) + (\overline{B+D}) \cdot (\overline{A \cdot C})}$
- d) $\overline{(A+B) + (\overline{B+D}) \cdot (\overline{A \cdot C})}$

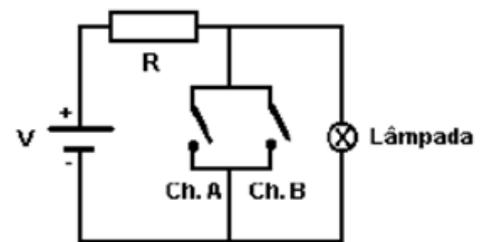
27. Se as variáveis de entrada alternarem seu estado entre 0 e 1, a alternativa que indica corretamente a forma de onda das saídas será



28. Utilizando o conceito de Álgebra de Boole, podemos simplificar expressões e consequentemente circuitos. Analisando a expressão $S = (A + B + C) \cdot (\bar{A} + \bar{B} + C)$, a alternativa que indica corretamente a expressão simplificada correspondente é

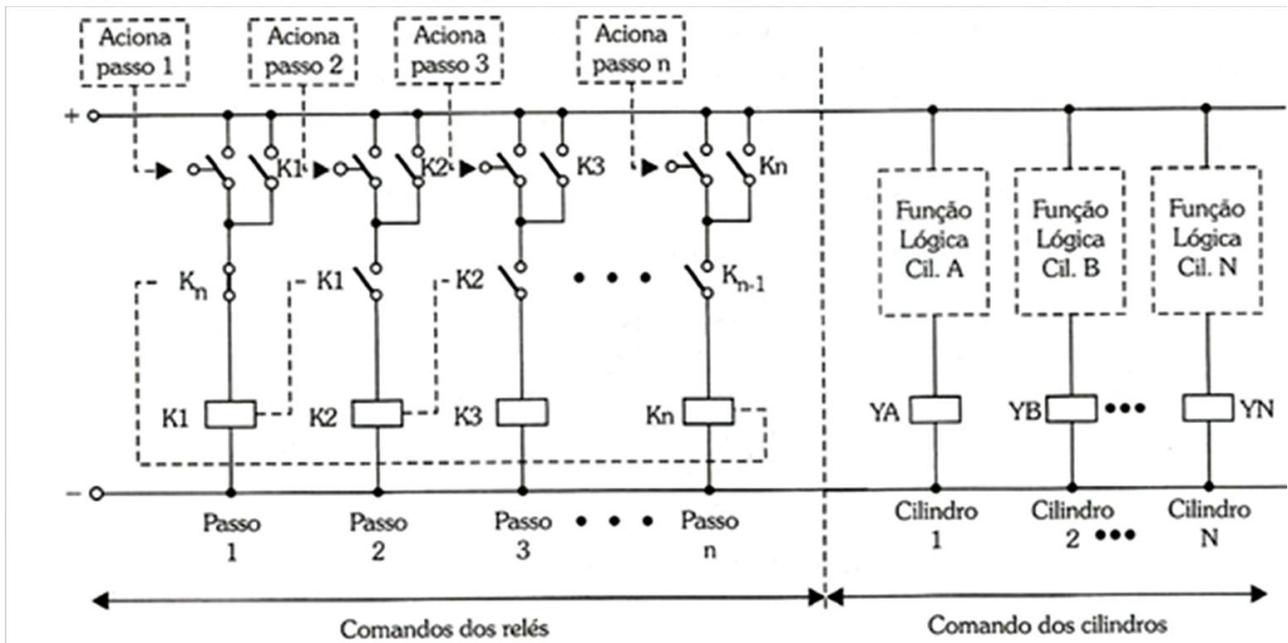
- a) $S = (C + \bar{A} \cdot B)$
- b) $S = A + B + C$
- c) $S = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B + C$
- d) $S = A \cdot C$

29. Na figura ao lado, a tensão na lâmpada representa a saída. Dentre as alternativas elencadas, a que tem a função correspondente ao circuito analógico é



- a)
- b)
- c)
- d)

30. O método de desenvolvimento de circuitos de acionamentos sequenciais para dispositivos eletropneumáticos mais utilizados em sistemas automatizados de pequeno e médio porte, por ser econômico, seguro e fácil de entender e aplicar, está representado na figura abaixo.

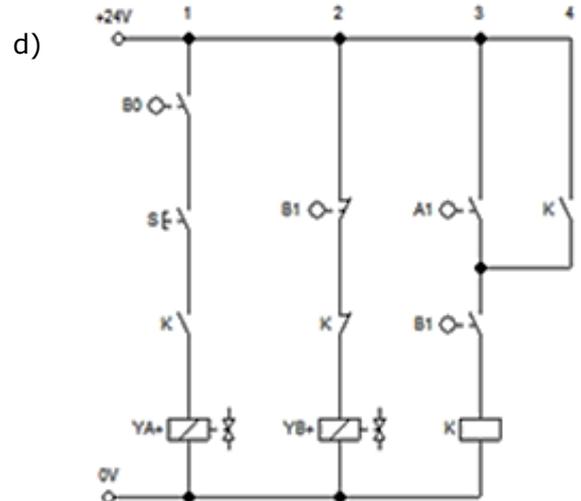
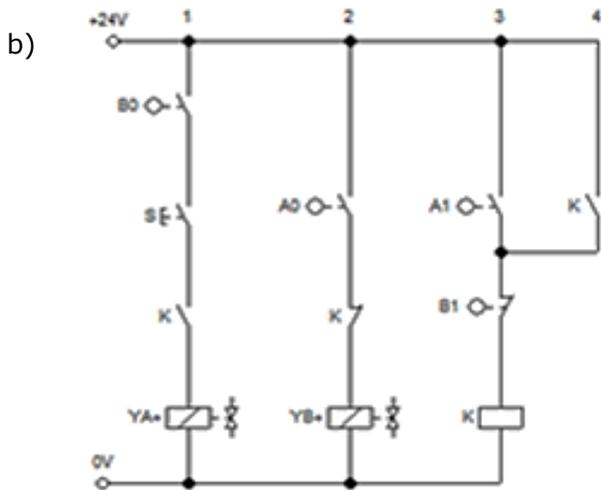
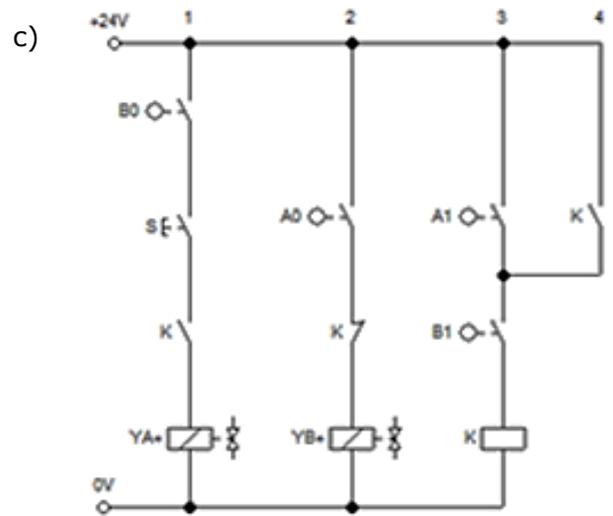
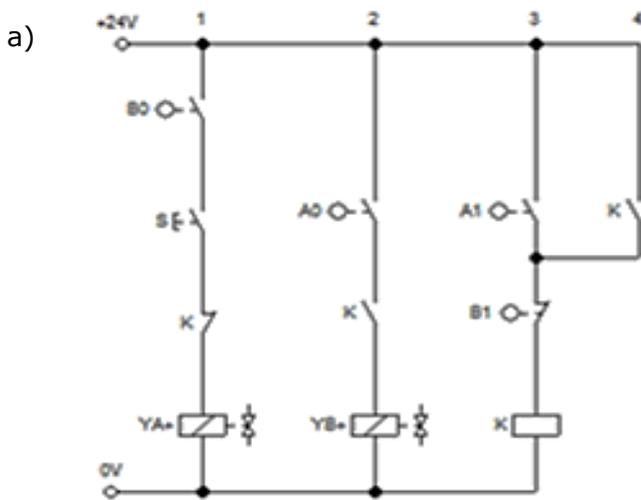
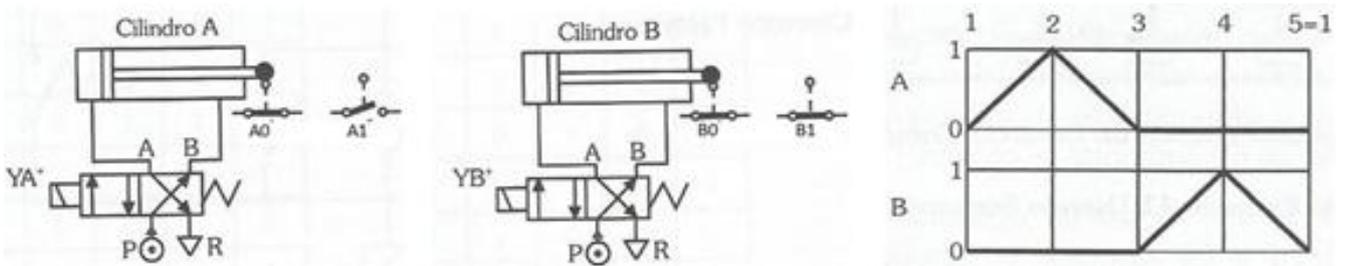


Fonte: BONACORSO, Nello Gauze; NOLL, Valdir. **Automação eletropneumática**. 11. ed. São Paulo: Érica, 2008.

Este método é conhecido como

- Método da Sequência Mínima.
- Método da Cadeia Estacionária.
- Método Sequencial Analítico.
- Método Trajeto-Passo.

31. De acordo com o diagrama trajeto-passo e o circuito pneumático apresentado no conjunto de figuras abaixo, qual circuito elétrico de comando realizará a sequencia corretamente ao pressionar a chave S?



32. Observe as figuras abaixo.

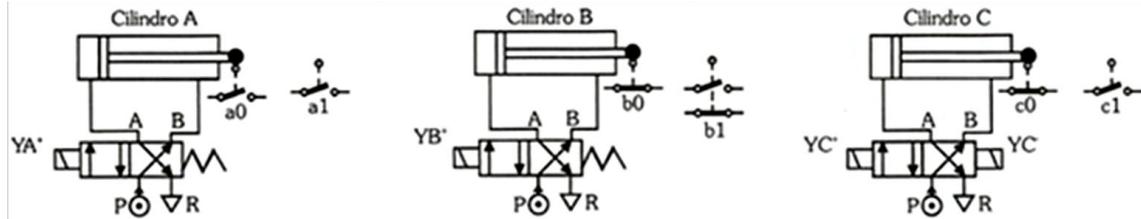


Figura 1

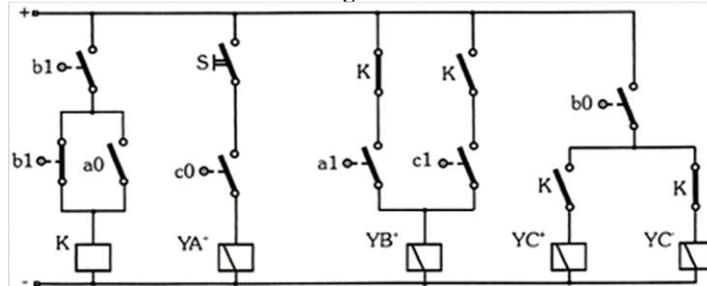
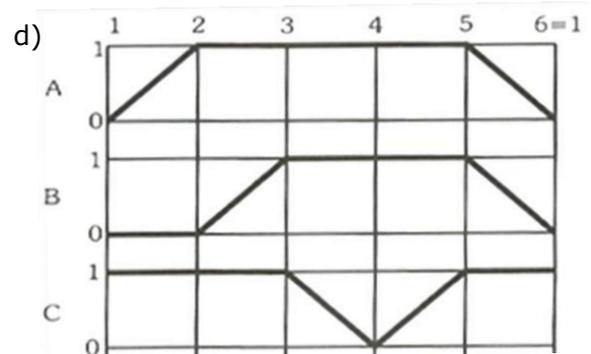
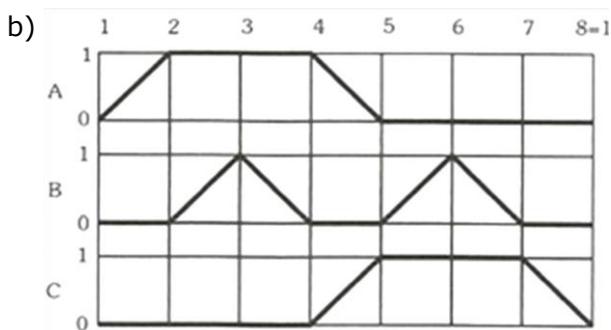
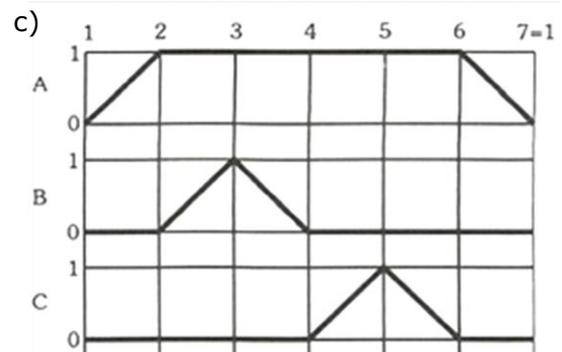
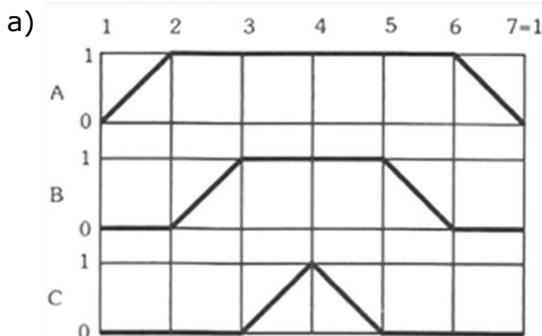


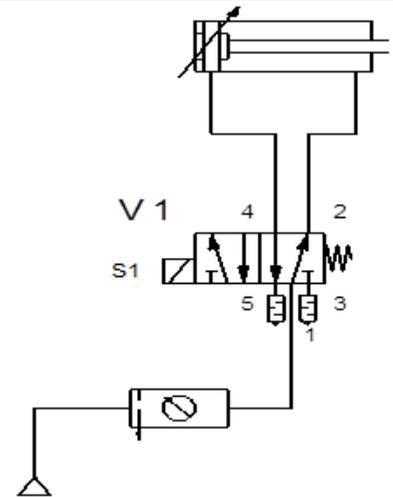
Figura 2

Considerando os circuitos da figura 1 e o circuito pneumático e elétrico de comando da figura 2, ao manter pressionada a chave S, o diagrama trajeto-passo correspondente à sequência executada corretamente é



33. A alternativa que apresenta a descrição correta da válvula V1 representada no circuito da figura ao lado é:

- a) válvula de controle direcional, 2/5 vias; acionamento elétrico; retorno por mola; NA.
- b) válvula de controle direcional, 5/2 vias; acionamento por botão; retorno por mola.
- c) válvula de controle direcional, 5/2 vias; acionamento elétrico; retorno por mola.
- d) válvula de controle direcional, 3/2 vias; acionamento por botão; retorno por mola; NF.



34. Considerando a simbologia hidráulica da norma ANSI (American National Standards Institute), enumere a segunda coluna de acordo com a descrição correta dos símbolos referentes ao acionamento de válvulas direcionais.

- | | | |
|-----|--|-------------------------------------|
| 1 - | | <input type="checkbox"/> Pedal |
| 2 - | | <input type="checkbox"/> Pneumático |
| 3 - | | <input type="checkbox"/> Mecânico |
| 4 - | | <input type="checkbox"/> Alavanca |
| | | <input type="checkbox"/> Botão |

A sequência correta, de cima para baixo, é

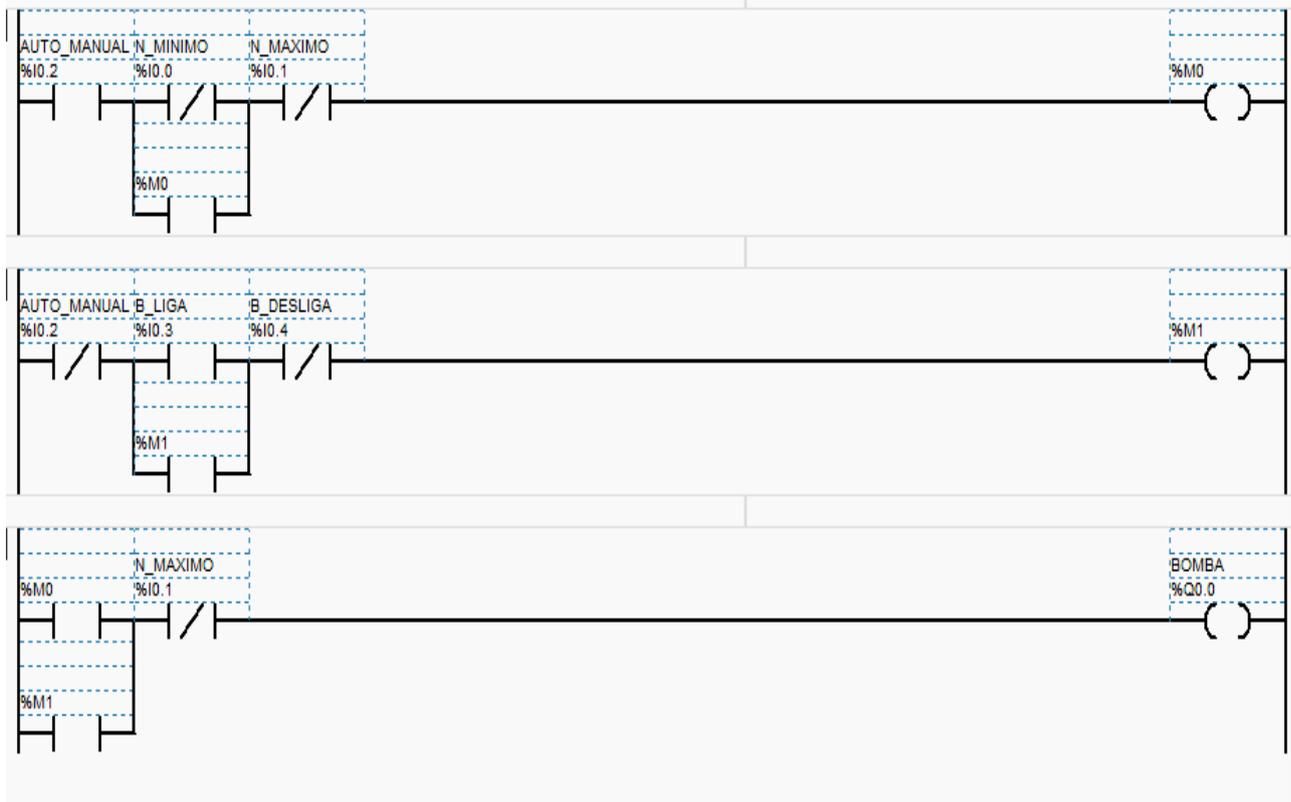
- a) _ , 4, 2, 1, 3
- b) 3, 1, _ , 4, 2
- c) 2, _ , 1, 4, 3
- d) 1, 4, 3, 2, _

35. Com o avanço dos processos industriais, após a Revolução Industrial, e a necessidade de aumento da produtividade, iniciou-se uma nova tendência nas fábricas no mundo inteiro. Essa nova tendência recebeu o nome de automação.

Das afirmações abaixo, a que melhor representa a definição deste conceito é

- a) um conjunto de técnicas por meio das quais se constroem sistemas ativos capazes de atuar com uma eficiência ótima pelo uso de informações recebidas do meio sobre o qual atuam.
- b) uma tendência criada para melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores em virtude do aumento dos salários e do aumento da oferta de emprego.
- c) um conjunto de técnicas aplicadas nas fábricas para aumentar a produtividade e otimizar o tempo gasto para produção de um produto, aumentando assim o seu valor final.
- d) um conjunto de processos sobre os quais o operador atua para otimizar o tempo de produção e a qualidade de um produto para a obtenção de maior lucro sem investimentos.

36. Observe o programa abaixo.



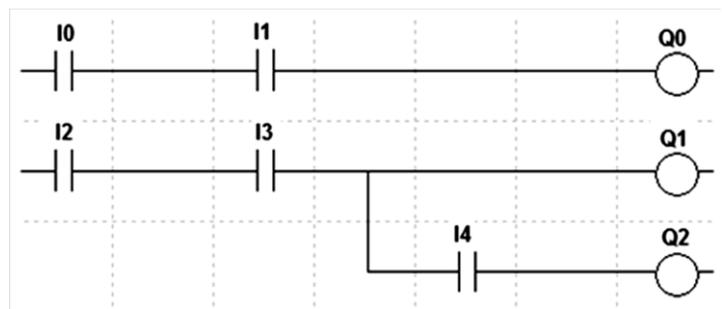
Especificações das entradas	
I0.0 = Nível mínimo do tanque (N_MINIMO)	1 = sensor ativo 0 = sensor não ativo
I0.1 = Nível máximo do tanque (N_MAXIMO)	1 = sensor ativo 0 = sensor não ativo
I0.2 = Botão Automático / Manual (AUTO_MANUAL)	1 = Automático 0 = Manual
I0.3 = Botão Ligar (B_LIGA)	1 = Acionado 0 = não acionado
I0.4 = Botão Desligar (B_DESLIGA)	1 = Acionado 0 = não acionado
Especificações das saídas	
Q0.0 = BOMBA (Acionamento da contatora que aciona a bomba)	

Foi desenvolvido um programa em Ladder para comandar uma bomba de controle de nível que abastece um reservatório de água. Com base no programa TWIDO SUITE e nas especificações das entradas e saídas, é **INCORRETO** afirmar que

- se o botão AUTO_MANUAL = 1, N_MINIMO = 0 e N_MAXIMO = 0, a BOMBA permanecerá ligada até N_MAXIMO = 1.
- se o botão AUTO_MANUAL = 0, B_DESLIGA = 1 e B_LIGA = 1, a BOMBA liga, permanecendo ligada até que N_MAXIMO = 1.
- se, durante o acionamento da BOMBA através da memória M0, o botão AUTO_MANUAL passar seu estado de 1 para 0, a BOMBA desligará.
- a BOMBA somente ligará se o N_MAXIMO = 0 e M0 ou M1 estiverem ativos.

- 37.** A norma IEC-61131-3 estabelece as linguagens padrões para programação de CLPs, que são:
- LD, SFC e FDB.
 - IL, FDB, LD e SFC.
 - ST, LD, IL, FDB e SFC.
 - Grafcet, LD, portas lógicas, IL e Java.
- 38.** Sobre o Protocolo de Comunicação Profibus utilizado para redes industriais de dados, é correto afirmar que
- a arquitetura do protocolo Profibus é orientada e baseada num padrão proprietário, diferente do modelo OSI de referência.
 - é um protocolo de sistema aberto que contempla uma larga escala de aplicações da manufatura. O padrão Profibus é dividido em três grupos ou famílias distintas: família TCP, família FMS e família IP.
 - é um protocolo de sistema aberto que contempla uma larga escala de aplicações da manufatura. É subdividido em três outros grupos ou famílias distintas: família DP, família FMS e família PA.
 - é um protocolo fechado, proprietário, onde alguns fabricantes detêm sua patente e utilizam esta padronização para fabricação de seus produtos de automação industrial.
- 39.** Sobre o princípio de funcionamento dos controladores lógicos programáveis, é correto afirmar que
- atualmente a linguagem preferida para programação dos CLPs é C++ por ter mais recursos e ser mais rápida quando comparada com as linguagens gráficas.
 - os CLPs foram inicialmente projetados para reduzir os esforços de modificação e reprogramação em linhas de montagem das indústrias automobilísticas.
 - na memória de dados é armazenado permanentemente o programa monitor responsável por controlar e supervisionar as atividades do CLP.
 - é composto por dois elementos principais, sendo Unidade Central de Processamento (CPU) e interfaces para os sinais de entrada e saída.

- 40.** Os CLPs nos permitem utilizar mais de um tipo de linguagem de programação, com funções equivalentes, mas com linguagens diferentes. Neste contexto, foi desenvolvido um programa em Ladder utilizando o software CLIC 02 da WEG.



A alternativa que indica o trecho do programa escrito em Lista de Instruções (ST) correspondente ao diagrama em Ladder é

- | | |
|----|--------|
| a) | LD I0 |
| | AND I1 |
| | ST Q0 |
| | LD I2 |
| | AND I3 |
| | ST Q1 |
| | AND I4 |
| | ST Q2 |
- | | |
|----|--------|
| b) | LD I0 |
| | AND I4 |
| | ST Q0 |
| | LD I3 |
| | AND I2 |
| | AND I4 |
| | ST Q1 |
| | ST Q2 |
- | | |
|----|--------|
| c) | LD I0 |
| | AND I1 |
| | ST Q1 |
| | LD I3 |
| | AND I2 |
| | ST Q0 |
| | AND I4 |
| | ST Q2 |
- | | |
|----|--------|
| d) | LD I0 |
| | LD I1 |
| | ST Q1 |
| | LD I3 |
| | LD I2 |
| | ST Q1 |
| | AND I4 |
| | ST Q2 |

