

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21. Sobre os tipos físicos de comunicação utilizados em redes PROFIBUS, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) o meio de transmissão com fibra ótica não pode ser aplicado em ambientes que possuam grande interferência eletromagnética.
- b) o meio de transmissão RS-485 utiliza, geralmente, um par trançado blindado de condutores.
- c) a transmissão por meio de fibra ótica pode ser utilizada quando é necessária a troca de dados em grandes distâncias.
- d) a blindagem em cabos de par trançado, utilizados para a transmissão no meio RS-485, proporciona um certo grau de proteção contra interferências eletromagnéticas.
- e) o meio de transmissão IEC 61158-2 atende aos requisitos de aplicação para o controle de processos em áreas potencialmente explosivas.

22. A rotação de um motor de indução trifásico depende de fatores construtivos e fatores da rede alimentadora. Qual a rotação de um motor de indução trifásico de 20cv, 60Hz e 2 pares de polos, ligado a uma rede com frequência de 60Hz? Não considere o escorregamento para fins de cálculo.

- a) 3600 rpm
- b) 1800 rpm
- c) 1200 rpm
- d) 1500 rpm
- e) 900 rpm

23. A Norma NBR 7094 é a especificação brasileira de motores de indução. Esta classifica em categorias os motores quanto às características de conjugado, com relação à velocidade e à corrente de partida. Um motor de indução com conjugado de partida alto, corrente de partida normal e baixo escorregamento, segundo a norma, é classificado como:

- a) Categoria NY.
- b) Categoria N.
- c) Categoria H.
- d) Categoria D.
- e) Categoria F.

24. No circuito de corrente contínua da Figura 01, qual a potência total fornecida pela fonte, sabendo que essa fonte fornece 50V ao circuito?

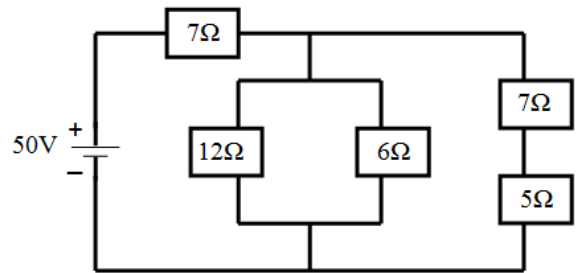


Figura 01 - Circuito de corrente contínua.

- a) 5W
- b) 67,5W
- c) 250W
- d) 180W
- e) 300W

25. Em instalações industriais, quase que em sua totalidade, são utilizados condutores elétricos de cobre. A utilização de condutores de alumínio, nessas instalações, é muito reduzida, mesmo considerando o custo mais baixo do último material. Que seções de condutores de alumínio a NBR 5410/97 permite utilizar nesse tipo de instalações?

- a) Inferiores a  $6 \text{ mm}^2$ .
- b) Superiores a  $12 \text{ mm}^2$ .
- c) Iguais ou superiores a  $8 \text{ mm}^2$ .
- d) Iguais ou superiores a  $10 \text{ mm}^2$ .
- e) Inferiores a  $8 \text{ mm}^2$ .

26. Qual a corrente nominal de um motor de indução trifásico de gaiola com as seguintes características nominais: 30cv, 380V, 2 pólos, 60Hz, rendimento de 90%, fator de potência de 0,90 e  $I_p/I_n=6,7$ ?

- a) 41,4A
- b) 71,5A
- c) 56,3A
- d) 49,8A
- e) 71,7A

27. O Funcionamento da maioria dos equipamentos elétricos depende de forma direta ou indireta do magnetismo. Atualmente, a maior parte da energia consumida no mundo é produzida por geradores, e o princípio de funcionamento destas máquinas está ligado intimamente com a indução eletromagnética. Sobre indução eletromagnética, é correto afirmar que:

- a) o valor da tensão induzida depende apenas do número de espiras que interceptam as linhas de força ou fluxo.
- b) a força eletromotriz gerada em um condutor depende apenas da intensidade de fluxo magnético.
- c) o sentido da força eletromotriz induzida em um condutor depende apenas da velocidade de intersecção deste condutor com as linhas de força.
- d) deve haver um movimento relativo entre o condutor e as linhas de força para induzir-se uma força eletromotriz neste condutor.
- e) quanto mais rápido o fluxo intercepta um condutor, menor será a tensão induzida neste condutor.

---

28. A chave estrela-triângulo é utilizada na partida de motores em instalações elétricas industriais. Sobre essa chave, considere as seguintes afirmativas:

I- Corrente e conjugado de partida reduzido a 1/3 do nominal.

II- A tensão da rede não necessita coincidir com a tensão em triângulo do motor.

III- É aplicada a motores com dupla tensão nominal e que possuam pelo menos seis terminais de ligação.

IV- São mais adequadas para motores cuja partida se dá com carga plena.

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

---

29. Um determinado resistor fixo de  $25\Omega$ , em instantes diferentes, foi percorrido por três correntes distintas: 6A, 12A e 3A. Qual o efeito produzido pela variação da corrente sobre a potência dissipada pelo resistor?

- a) Quanto mais elevado o valor da corrente aplicada, menor será a potência dissipada.

- b) A potência dissipada é diretamente proporcional ao quadrado da variação da corrente.

- c) Como a resistência é fixa, a potência dissipada será a mesma para qualquer corrente aplicada ao resistor.

- d) A potência dissipada é diretamente proporcional à variação da corrente.

- e) A potência dissipada é inversamente proporcional à variação da corrente.

---

30. A evolução da eletrônica de potência tornou possível a utilização de chaves eletrônicas de partida para motores de indução. Essas chaves, atualmente, são constituídas por um circuito eletrônico, acopladas a um microprocessador e recebem o nome de *soft-starters*. Com relação à chave *soft-starter*, assinale a afirmativa correta:

- a) O funcionamento é baseado na utilização de um conjunto de tiristores, com o objetivo de ajustar a tensão aplicada nos terminais do motor.

- b) São utilizadas apenas para motores de corrente alternada.

- c) Esse tipo de chave não protege o motor contra aquecimentos, devido a sobrecargas ou partidas frequentes.

- d) Não são utilizadas em motores que partam com carga.

- e) Transistores são utilizados com o objetivo de ajustar a tensão de saída.

---

31. A cavitação e a aeração são fenômenos indesejáveis em sistemas hidráulicos. Em relação a esses fenômenos, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) produzem um elevado nível de ruído na bomba.

- b) provocam erosão nas paredes e no rotor da bomba.

- c) podem ocorrer em sistemas onde haja uma excessiva altura de sucção.

- d) produzem pulsos de pressão.

- e) causam erosão nas paredes do reservatório.

32. No circuito RLC de corrente alternada representado na Figura 02, calcule a impedância total e a tensão aplicada ao circuito respectivamente.

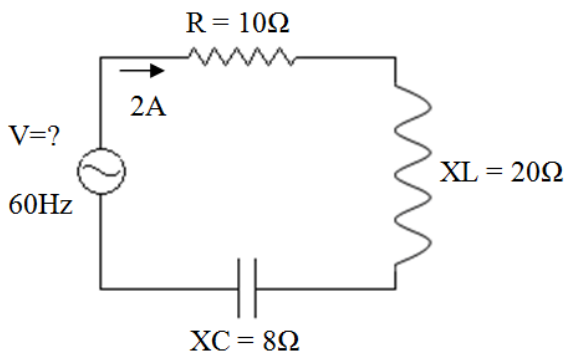


Figura 02 - Circuito RLC de corrente alternada.

- a)  $Z=38\Omega$  e  $V=76V$
- b)  $Z=15,62\Omega$  e  $V=76V$
- c)  $Z=38\Omega$  e  $V=31,24V$
- d)  $Z=19,34\Omega$  e  $V=40,2V$
- e)  $Z=15,62\Omega$  e  $V=31,24V$

33. Os compressores são equipamentos destinados a elevar a pressão de um certo volume de ar até a pressão requerida pelos equipamentos que utilizarão o ar comprimido. Sobre as características dos diferentes tipos de compressores, considere as seguintes afirmativas:

I- Os compressores de parafuso, assim como os compressores alternativos, utilizam o processo de aceleração de massa para realizar a compressão do ar.

II- Utilizam-se compressores alternativos de dois ou mais estágios quando se requer uma pressão mais elevada do que a proporcionada por compressores de um estágio.

III- Os compressores alternativos de dupla ação possuem uma eficiência maior se comparados aos compressores alternativos de simples ação.

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

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

34. Em relação ao perfil de comunicação profibus DP, o que é **INCORRETO** afirmar?

- a) Podem ser ligados no máximo 32 dispositivos (mestres ou escravos) a um barramento.
- b) Utiliza como meio de transmissão os padrões RS-485 ou fibra óptica.
- c) Possui taxa de transmissão (Baudrate) de 9,6 kbit/s a 12 Mbit/s.
- d) Utiliza transmissão de dados do usuário mestre-escravo cíclica e transmissão de dados não cíclica mestre-mestre.
- e) O protocolo de acesso ao barramento inclui o procedimento de passagem do Token entre mestres.

35. Acerca do circuito pneumático apresentado na Figura 03, é correto afirmar que:

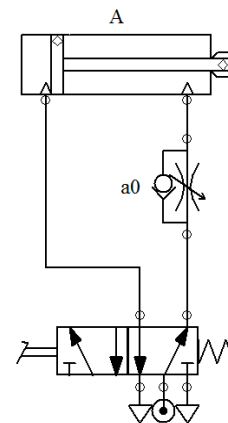


Figura 03 - Circuito pneumático.

- a) o cilindro A possui velocidade de retorno controlada pelo ar de entrada, sendo que a0 representa uma válvula de controle de fluxo variável unidirecional.
- b) o cilindro A possui velocidade de avanço controlada pelo ar de saída, sendo que a0 representa uma válvula de controle de fluxo variável unidirecional.
- c) o cilindro A possui velocidade de avanço controlada pelo ar de saída, sendo que a0 representa uma válvula de controle de fluxo variável bidirecional.
- d) o cilindro A possui velocidade de avanço controlada pelo ar de entrada, sendo que a0 representa uma válvula de escape rápido.
- e) o cilindro A possui velocidade de retorno controlada pelo ar de saída, sendo que a0 representa uma válvula reguladora de pressão sem escape.

36. Sobre a unidade de conservação pneumática lubrefil, afirma-se:

I- Os copos de policarbonato utilizados em lubrefis não possuem alta resistência mecânica.

II- Para limpar os copos de policarbonato utilizados em lubrefis, recomendam-se agentes de limpeza, tais como acetona e benzeno.

III- Os filtros coalescentes utilizados em lubrefis são especialmente projetados para remover partículas submicrômicas sólidas de óleo e água do ar comprimido.

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

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

---

37. Sobre rede profibus, afirma-se:

I- O perfil profibus DP foi projetado para comunicação de dados em alta velocidade, em nível de dispositivo.

II- O perfil profibus FMS foi projetado para a comunicação de grandes pacotes de dados, em nível de células.

III- O perfil profibus PA é usado em dispositivos e aplicações típicas de automação e controle de processos.

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

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

---

38. Em relação aos fluidos hidráulicos, o que é **INCORRETO** afirmar?

- a) Denomina-se IV (índice de viscosidade) a variação da viscosidade em relação à temperatura.
- b) A falta de capacidade lubrificante adequada em sistemas mecânicos produz desgaste prematuro, reduzindo a vida útil dos componentes.

c) Aditivos inibidores de oxidação asseguram que o fluido permaneça não ácido por longos períodos.

d) Os fluidos hidráulicos à base de petróleo são considerados especiais por serem resistentes ao fogo ou não inflamáveis.

e) Emulsões formadas de óleo mineral e água são considerados fluidos especiais resistentes ao fogo.

---

39. Sobre a CPU (unidade central de processamento) de um controlador lógico programável, afirma-se:

I- Compreende os seguintes elementos: processador, módulos de entrada e saída, sistema de memória e circuitos auxiliares de controle.

II- O processador é responsável pelo gerenciamento total do sistema, controlando os barramentos de endereços, de dados e de controle.

III- O sistema de memória da CPU é composto pela memória do sistema de operação e pela memória de aplicação ou memória do usuário.

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

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

---

40. Sobre os módulos de entrada de um CLP, é correto afirmar que:

a) um módulo de entrada analógico é o mais adequado para receber o sinal proveniente de um sensor do tipo capacitivo.

b) um módulo de entrada discreto é o mais adequado para receber o sinal proveniente de um transdutor de pressão.

c) um módulo de entrada analógico é o mais adequado para receber o sinal proveniente de um termopar.

d) um módulo de entrada discreto é o mais adequado para receber o sinal proveniente de um sensor resistivo de posição.

e) um módulo de entrada analógico é o mais adequado para receber o sinal proveniente de uma botoeira.

41. Os cilindros apresentados na Figura 04 estão submetidos à mesma pressão de trabalho de 600 kPa. Calcule a força máxima exercida por cada cilindro durante o avanço, sabendo-se que os cilindros A, B e C têm, respectivamente, diâmetro de 16, 25 e 32 milímetros.

Considere os seguintes dados na resolução do problema:  $100\text{kPa} = 1\text{atm} = 1\text{kgf}/\text{cm}^2 = 1\text{bar}$  e  $1\text{kgf} = 9,8\text{N}$ .

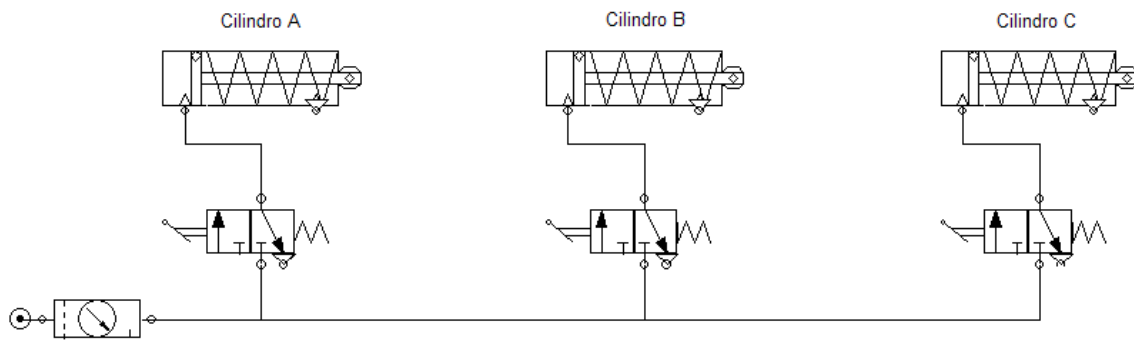


Figura 04 – Circuito pneumático

Os valores mais aproximados da força máxima exercida por cada cilindro são:

- Cilindro A exerce força de 11,8 N; Cilindro B exerce força de 28,8 N; Cilindro C exerce força de 47,2 N.
- Cilindro A exerce força de 472 N; Cilindro B exerce força de 1153 N; Cilindro C exerce força de 1890 N.
- Cilindro A exerce força de 118 N; Cilindro B exerce força de 288 N; Cilindro C exerce força de 472 N.
- Cilindro A exerce força de 47,2 N; Cilindro B exerce força de 115,3 N; Cilindro C exerce força de 189 N.
- Cilindro A exerce força de 4,72 N; Cilindro B exerce força de 11,53 N; Cilindro C exerce força de 18,9 N.

42. Considere o diagrama funcional sequencial da Figura 05.

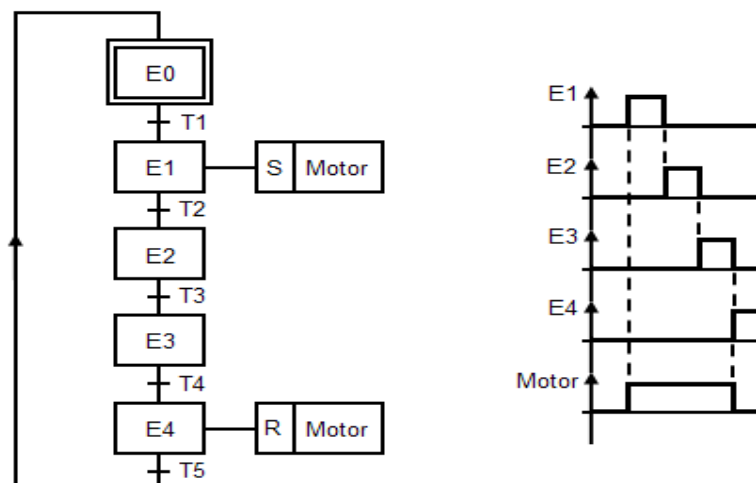


Figura 05 – Diagrama funcional sequencial.

Sobre a lógica de controle, implementada através do diagrama, é correto afirmar que

- o motor permanecerá desligado durante o intervalo entre as transições T1 e T2.
- o motor permanecerá ligado durante o intervalo entre as transições T1 e T5.
- o motor permanecerá desligado durante o intervalo entre as transições T1 e T4.
- o motor permanecerá ligado durante o intervalo entre as transições T1 e T4.
- o motor permanecerá desligado durante o intervalo entre as transições T1 e T5.

43. Analise o circuito eletropneumático da Figura 06.

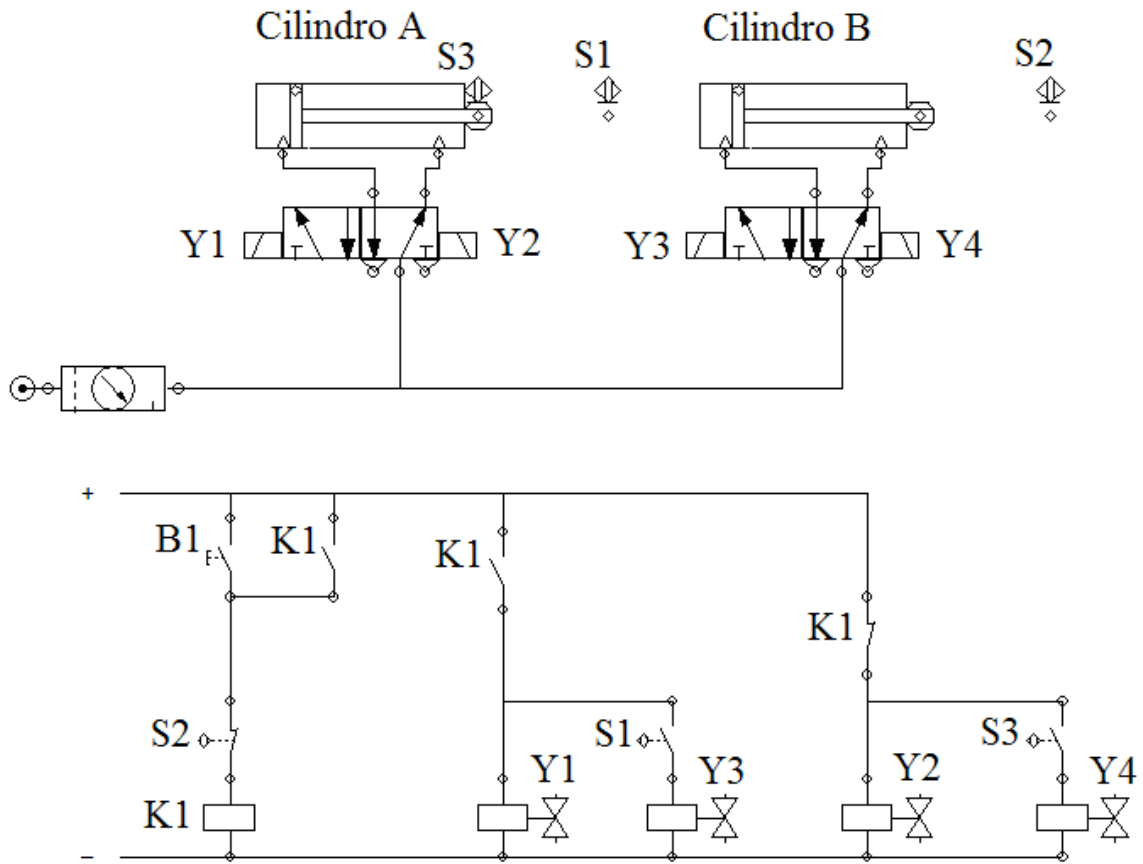


Figura 06 – Circuito Eletropneumático

Em relação a esse circuito, é correto afirmar que:

- A seqüência de trabalho do circuito será A+B+A-B- com ciclo único.
- A seqüência de trabalho do circuito será A+A-B+B- com ciclo contínuo.
- A seqüência de trabalho do circuito será A+B+B- A- com ciclo único.
- A seqüência de trabalho do circuito será A+B+A-B- com ciclo contínuo.
- A seqüência de trabalho do circuito será A+A-B+B- com ciclo único.

44. Considere o circuito eletropneumático e os diagramas trajeto-passo apresentados na Figura 07.

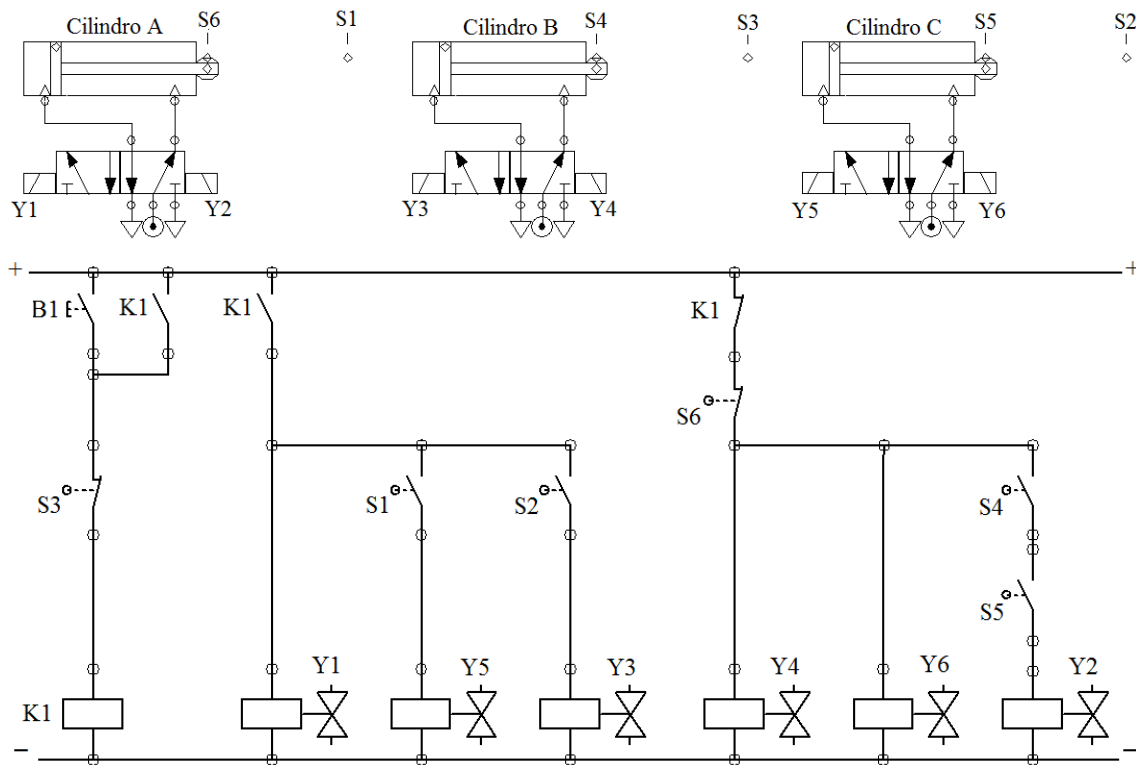


Diagrama 1

CIL \ P	1	2	3	4	5
A	↑	—	—	—	↓
B	—	↑	—	—	—
C	—	—	↑	—	—

Diagrama 2

CIL \ P	1	2	3	4	5
A	↑	—	—	—	↓
B	—	—	↑	—	—
C	—	↑	—	↓	—

Figura 07 - Circuito eletropneumático e diagramas trajeto-passo.

No que diz respeito ao método utilizado para desenvolver o circuito elétrico de comando e ao diagrama trajeto-passo que representa a sequência de movimentos dos atuadores pneumáticos, o que é correto afirmar?

- Foi utilizado o método da minimização de contatos (método cascata) e o diagrama 1 representa a sequência de movimentos dos atuadores pneumáticos.
- Foi utilizado o método da maximização de contatos (método passo-a-passo) e o diagrama 2 representa a sequência de movimentos dos atuadores.
- Foi desenvolvido através do método intuitivo e o diagrama 1 representa a sequência de movimentos dos cilindros pneumáticos.
- Foi elaborado utilizando o método da minimização de contatos (método cascata) e o diagrama 2 representa a sequência de movimentos dos atuadores.
- Foi projetado utilizando o método da maximização de contatos (método passo-a-passo) e o diagrama 1 representa a sequência de movimentos dos atuadores.

45. Analise o circuito eletro-hidráulico da Figura 08. Nesse circuito, o temporizador T1 possui tempo de temporização de 3 segundos.

S1  $\Leftrightarrow$   $\diamond$

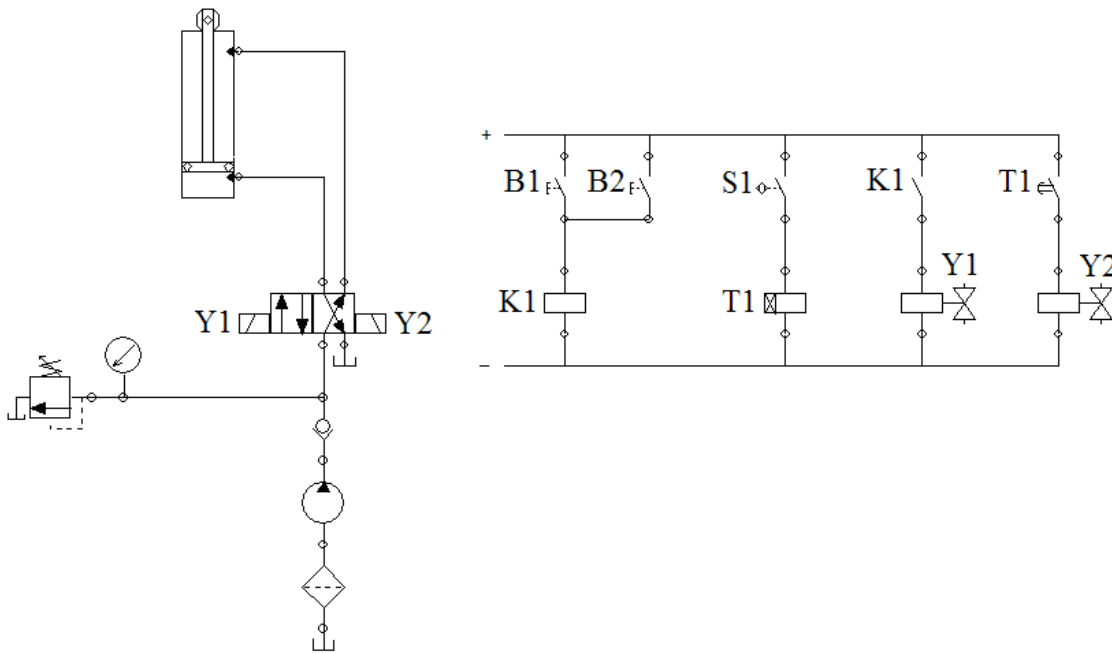


Figura 08 – Circuito Eletro-hidráulico

Em relação a esse circuito, são feitas as seguintes afirmativas:

- I- O cilindro não avança quando são pressionados simultaneamente os botões B1 e B2.
- II- O cilindro recua no momento em que o sensor de proximidade S1 for acionado.
- III- O cilindro avança quando são pressionados os botões B1 ou B2.

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

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



46. Analise os seguintes circuitos pneumáticos e elétricos contidos na Tabela 01, enumerados de 1 até 4, e as afirmativas que seguem.

1)	
2)	
3)	
4)	

Tabela 01 - Circuitos pneumáticos e elétricos.

I- O esquema pneumático 1 e o circuito elétrico 3 podem ser representados pela mesma equação booleana.

II- O esquema pneumático 2 e o circuito elétrico 4 podem ser representados pela mesma equação booleana.

III- Os esquemas pneumáticos 1 e 2 podem ser representados pela mesma equação booleana.

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

- I apenas.
- II apenas.
- I e II.
- II e III.
- I, II e III.

47. Considerando o diagrama *ladder* da Figura 09,

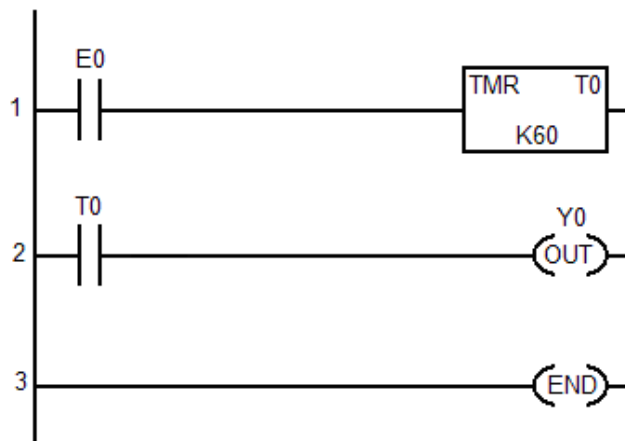


Figura 09 – Diagrama *ladder*.

onde **TMR** é um temporizador simples que possui uma entrada de controle (*Enable*), um *bit* de *status* **T0**, valor de *preset* igual a sessenta (**K60**) e incremento de tempo de 0,1s. Sobre a lógica de controle implementada através do diagrama, é correto afirmar que:

- a saída **Y0** será acionada no momento em que a entrada **E0** habilitar o temporizador **TMR**.
- o temporizador **TMR** será ativado quando a entrada **E0** estiver em nível baixo ( $E0 = 0$ ), acionando a saída **Y0** após 6s.
- ao ser atingido o valor de *preset*, é ativado o *bit* de *status* de **T0**, acionando a saída **Y0** após 60s.
- o temporizador **TMR** será ativado quando a entrada **E0** estiver em nível baixo ( $E0 = 0$ ), acionando a saída **Y0** após 60s.
- ao ser atingido o valor de *preset*, é ativado o *bit* de *status* de **T0**, acionando a saída **Y0** após 6s.

Para responder às questões 48 e 49, considere os trechos de programação contidos na tabela 02, enumerados de 1 até 3:

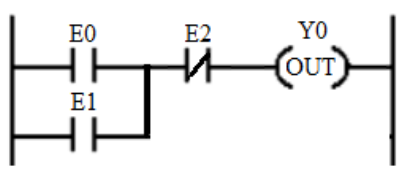
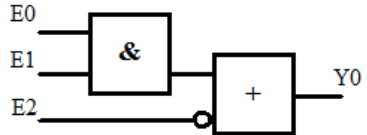
1)													
2)													
3)	<table border="0"> <tr> <td>L</td> <td>E0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>OR</td> <td>E1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ANDN</td> <td></td> <td>E2</td> </tr> <tr> <td>=</td> <td>Y0</td> <td></td> </tr> </table>	L	E0		OR	E1		ANDN		E2	=	Y0	
L	E0												
OR	E1												
ANDN		E2											
=	Y0												

Tabela 02 - Trechos de programação.

48. Qual alternativa melhor descreveria o funcionamento do trecho de programação mostrado no quadro 1?

- Será ativada a saída **Y0** quando **E0** ou **E1** forem acionadas, desde que a entrada **E2** não esteja acionada.
- A saída **Y0** será ativada somente se as entradas **E0** e **E1** estiverem acionadas.
- Será ativada a saída **Y0** quando qualquer uma das entradas for acionada.
- A saída **Y0** será ativada somente se a entrada **E2** estiver acionada.
- A saída **Y0** será ativada somente quando todas as entradas estiverem acionadas.

49. Em relação aos trechos de programação mostrados, é correto afirmar que:

- o trecho de programa apresentado no quadro 1 utiliza a linguagem *ladder*, e o trecho apresentado no quadro 3 utiliza a linguagem de texto estruturado.
- a lógica de controle implementada através do trecho de programa do quadro 2 é equivalente à lógica implementada através do trecho de programa do quadro 3.

c) a lógica de controle implementada através do trecho de programa do quadro 1 é equivalente à lógica implementada através do trecho de programa do quadro 3.

d) o trecho de programa apresentado no quadro 2 utiliza a linguagem de programação chamada de Diagrama de Funções Sequenciais (SFC ou Grafset).

e) a lógica de controle implementada através dos trechos de programas de todos os quadros é equivalente.

50. Analise o diagrama *ladder* apresentado na Figura 10,

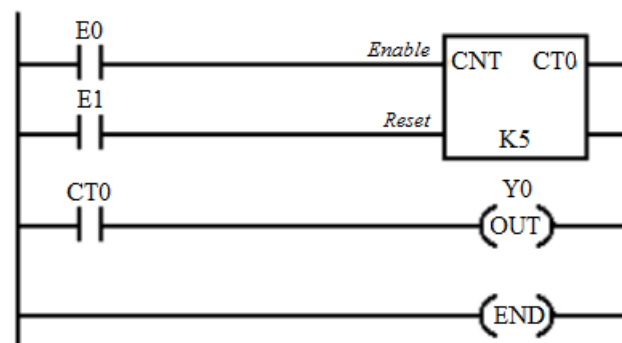


Figura 10 - Diagrama *ladder*.

onde **CNT** é um contador simples que possui uma entrada de controle (*Enable*), uma entrada para reinicialização (*Reset*), um bit de status **CT0** e o valor de *preset* igual a cinco (**K5**). Sobre a lógica de controle implementada através do diagrama, é correto afirmar que:

- o bit de status de **CT0** será ativado somente se as entradas **E0** e **E1** forem atuadas simultaneamente cinco vezes.
- o bit de status de **CT0** será ativado somente se a entrada **E0** for atuada durante cinco segundos, desde que a entrada **E1** não seja atuada.
- o bit de status de **CT0** será ativado somente cinco segundos após ser dado um pulso único na entrada *Enable*, desde que a entrada **E1** não seja atuada.
- o bit de status de **CT0** será ativado se **E0** ou **E1** forem atuadas cinco vezes.
- o bit de status de **CT0** será ativado somente se a entrada **E0** for atuada cinco vezes, desde que a entrada **E1** não seja atuada.