

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR ELETRÔNICA CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com os enunciados das 50 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 10	1,0	21 a 30	2,0	41 a 50	3,0
11 a 20	1,5	31 a 40	2,5	-	-

b) 1 CARTÃO-RESPOSTA destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;

c) se recusar a entregar o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** quando terminar o tempo estabelecido.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS e 30 (TRINTA) MINUTOS**, findo o qual o candidato deverá, **obrigatoriamente**, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1

De acordo com a Norma Técnica ANSI/ISA-5.1-1984 (R1992), analise as regras de designação de instrumentos e de sistemas de instrumentação a seguir.

- I - Todas as letras de identificação funcional devem ser maiúsculas e o número total de letras agrupadas para um instrumento não deve exceder a quatro.
- II - Um instrumento que realiza duas ou mais funções deve ser designado apenas pela sua função principal.
- III - Em uma malha, a primeira letra de identificação funcional é selecionada de acordo com a variável medida, e não de acordo com a variável manipulada.

De acordo com a Norma Técnica ANSI/ISA-5.1-1984 (R1992), é(são) correta(s) a(s) regra(s) de designação

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

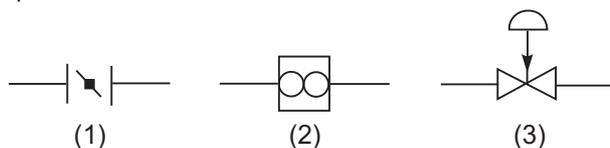
2

A Norma Técnica ANSI/ISA-5.1-1984 (R1992) estabelece uma identificação exclusiva de letras para as seguintes variáveis de processo:

- (A) condutividade, densidade, umidade e viscosidade.
- (B) tensão, corrente elétrica, potência e resistência.
- (C) temporização, velocidade, aceleração e posição.
- (D) chama, viscosidade, resistência e aceleração.
- (E) corrente elétrica, tensão, potência e radiação.

3

De acordo com a Norma Técnica ANSI/ISA-5.1-1984 (R1992), considere a simbologia de atuadores e elementos primários abaixo.



- O símbolos 1, 2 e 3 representam, respectivamente,
- (A) tubo Venturi, válvula globo e válvula de 2 vias (falha indeterminada).
 - (B) medidor de vazão tipo rotâmetro, medidor de vazão tipo deslocamento positivo e válvula solenoide de 2 vias.
 - (C) válvula rotativa, medidor de vazão tipo bocal e válvula 2 vias (falha aberta).
 - (D) válvula borboleta, medidor de vazão tipo turbina e válvula de 2 vias (falha bloqueada).
 - (E) válvula borboleta, medidor de vazão tipo deslocamento positivo e válvula de 2 vias (falha fechada).

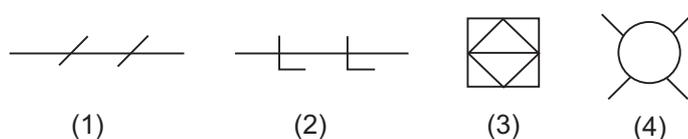
4

De acordo com a Norma Técnica ANSI/ISA-5.1-1984 (R1992), a designação **INCORRETA** de um instrumento usado para medição e controle em processos industriais é

- (A) HCV - válvula de controle manual.
- (B) EAHL - alarme de tensão alta e baixa.
- (C) LG - visor de nível.
- (D) TDR - registrador de temperatura.
- (E) FQIT - transmissor indicador de quantidade de fluxo.

5

Analise as afirmativas a respeito da simbologia de linhas de sinal e instrumentos, ilustrada abaixo.



- I - Os símbolos 1 e 2 representam um sinal elétrico e um sinal hidráulico, respectivamente.
- II - O símbolo 3 representa um CLP montado em localização principal.
- III - O símbolo 4 representa um instrumento discreto montado no campo.

De acordo com a norma técnica ANSI/ISA-5.1-1984 (R1992), está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

6

Um técnico de manutenção eletrônica, ao examinar a documentação básica de projetos de instrumentação, reconheceu que **NÃO** faz(em) parte de um diagrama P&ID

- (A) os equipamentos do processo.
- (B) as malhas de controle.
- (C) as linhas de processo.
- (D) a localização física dos instrumentos.
- (E) a interligação entre instrumentos.

7

Qual documento **NÃO** é emitido em projetos de instrumentação?

- (A) Diagrama P&ID.
- (B) Diagrama de interligação.
- (C) Folha de dados.
- (D) Lista de cabos e instrumentos.
- (E) Árvore de falhas.

8

Em um projeto de instrumentação, o documento típico de instalação apresenta

- (A) o diagrama unifilar.
- (B) o funcionamento das lógicas usadas no processo.
- (C) os detalhes de montagem de um instrumento.
- (D) a interligação entre as malhas de controle.
- (E) a interligação entre os instrumentos.

9

Em um projeto de instrumentação, o documento utilizado para caracterizar um instrumento é o(a)

- (A) diagrama lógico.
- (B) diagrama de malhas.
- (C) fluxograma de engenharia.
- (D) folha de dados.
- (E) lista de instrumentos.

10

Associe os medidores de vazão aos tipos de materiais correspondentes.

- | | |
|-----------------------|---|
| I - Bocal de vazão | P- Gases exclusivamente |
| II - Diafragma | Q- Líquidos exclusivamente |
| III - Eletromagnético | R- Líquidos condutores de eletricidade exclusivamente |
| IV - Pistão oscilante | S - Líquidos, gases e vapor |
| | T - Sólidos exclusivamente |

A associação correta é

- (A) I - Q , II - T , III - P , IV - S
- (B) I - P , II - S , III - Q , IV - T
- (C) I - S , II - Q , III - T , IV - P
- (D) I - R , II - P , III - S , IV - Q
- (E) I - S , II - P , III - R , IV - Q

11

Associe os principais tipos de dispositivos para medição de temperaturas aos modelos correspondentes.

- | | |
|-----------------------|---|
| I - Termômetros | P - Pt-100, Pt-500 e Pt-1000 |
| II - Termorresistores | Q - NTC e PTC |
| III - Termistores | R - B,E,J,K,R,S e T |
| IV - Termopares | S - Óptico e infravermelho |
| | T - Bimetálico, bulbo capilar ou haste de vidro |

A associação correta é

- (A) I - P , II - S , III - Q , IV - T
- (B) I - Q , II - R , III - T , IV - P
- (C) I - T , II - P , III - Q , IV - R
- (D) I - T , II - R , III - S , IV - Q
- (E) I - R , II - Q , III - P , IV - T

12

São elementos ou dispositivos mecânicos utilizados para medir a pressão

- (A) placas de orifício, foles e tubos Venturi.
- (B) manômetros de tubo em U, diafragmas não metálicos e foles.
- (C) calhas parshal, manômetros de tubo em U e tubos Bourdon.
- (D) manômetros de tubo inclinado, diafragmas metálicos e tubos de Pitot
- (E) diafragmas não metálicos, tubos de Pitot e discos de natação.

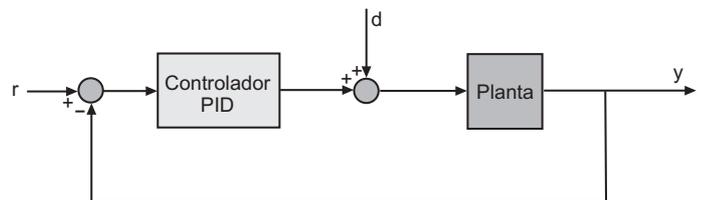
13

O princípio de funcionamento que **NÃO** é utilizado para medição de nível em processos industriais é denominado

- (A) pressão diferencial.
- (B) efeito coriolis.
- (C) radar.
- (D) magnético.
- (E) ultrassom.

14

Considere o sistema de controle realimentado, mostrado na figura abaixo, onde r é uma entrada do tipo degrau unitário. Sabe-se que, para uma perturbação $d=0$, ganho integrador $K_I=0$, derivativo $K_D=0$ e proporcional $K_P=10$, a saída y apresenta sobrepasso de 20% e valor no estado estacionário de 0.9.



Com relação a esse sistema de controle, analise as afirmações a seguir.

- I - Se $d=0$, K_I e K_D forem mantidos, o ganho proporcional K_P aumentado e o sistema em malha fechada permanecer estável, o erro no estado estacionário e o sobrepasso diminuem.
- II - Se $d=0$, K_I e K_P forem mantidos e K_D aumentado, o sobrepasso diminui e $e_{ss}=0.1$, onde e_{ss} é o erro no estado estacionário.
- III- Se $d=0$, K_D for mantido, $K_I=10$, $K_P=20$ e o sistema em malha fechada permanecer estável, o sobrepasso aumenta e $e_{ss}=0$.
- IV - Se d for um degrau de amplitude 10, $K_D=10$, $K_I=10$, $K_P=20$ e o sistema em malha fechada permanecer estável, então $e_{ss}=0$.

Está correto o que se afirma em

- (A) I e IV, apenas.
- (B) II e IV, apenas.
- (C) I, III e IV, apenas.
- (D) II, III e IV, apenas.
- (E) I, II, III e IV.

15

Sobre Sistema Instrumentado de Segurança (SIS), analise as afirmativas a seguir.

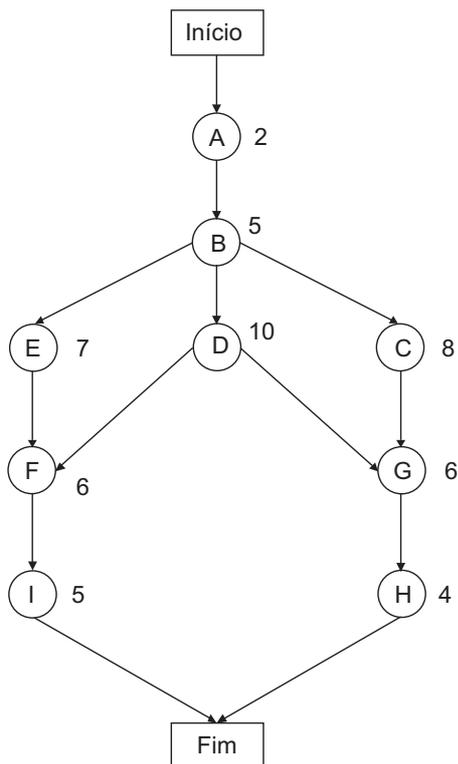
- I - Um SIS, operado com intertravamento ativo, impede que equipamentos sejam ligados quando as condições de segurança exigidas não são satisfeitas.
- II - Uma falha oculta é percebida apenas quando a ação de um SIS é solicitada, seja por demanda ou teste.
- III - A Probabilidade de Falha na Demanda (PFD) informa qual a probabilidade de um equipamento funcionar adequadamente quando uma demanda ocorrer.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

16

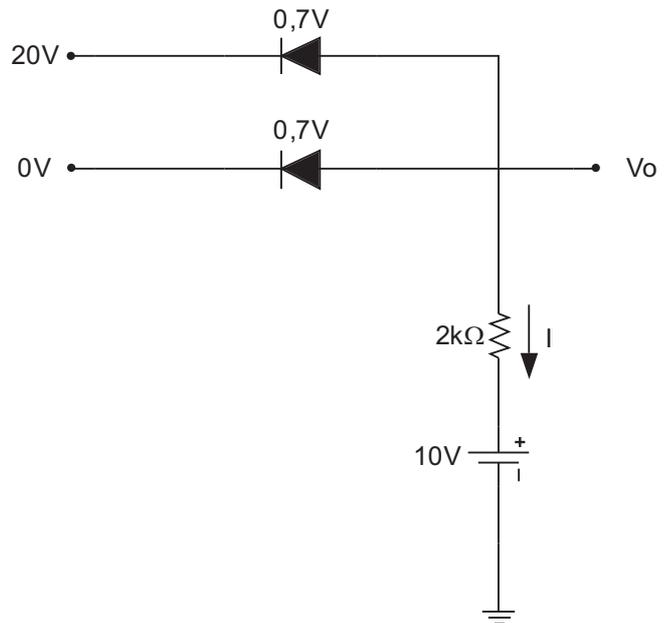
Para a realização de um projeto, foi construída a rede da figura abaixo, que mostra as atividades, o tempo de realização de cada atividade, em dias, e a relação de precedência.



A partir da análise da rede da figura, conclui-se que o tempo inicial mais cedo ES_G , o tempo final mais cedo EF_G , o tempo inicial mais tarde LS_G , o tempo final mais tarde LF_G e a folga S_G da atividade G são, respectivamente,

- (A) 15, 21, 18, 24, 3
- (B) 17, 23, 18, 24, 1
- (C) 17, 23, 18, 24, 5
- (D) 18, 24, 15, 21, 3
- (E) 18, 24, 17, 23, 1

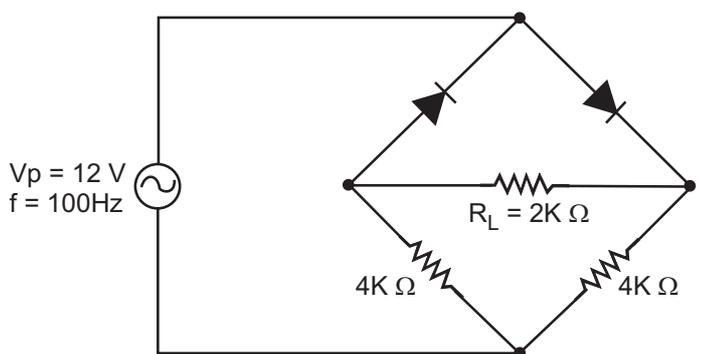
17



Dado o circuito acima, a corrente I e a tensão V_o valem, respectivamente,

- (A) 5mA e 20V
- (B) 4,65mA e 0,7V
- (C) 4,65mA e 0V
- (D) -4,65mA e 0,7V
- (E) -5mA e 0V

18

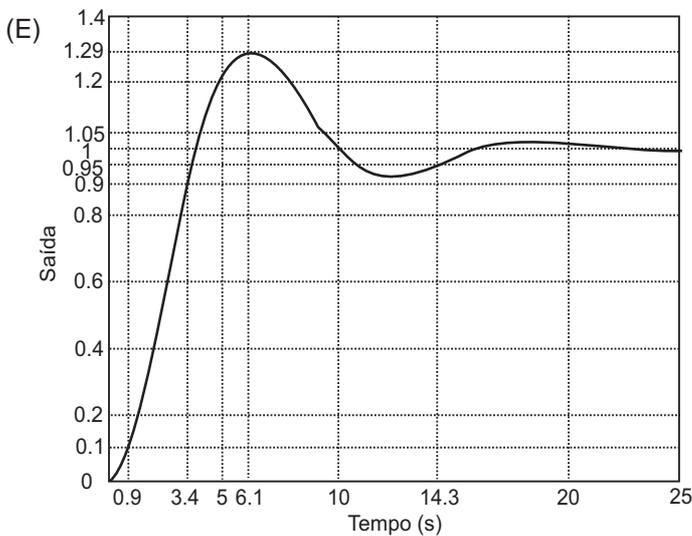
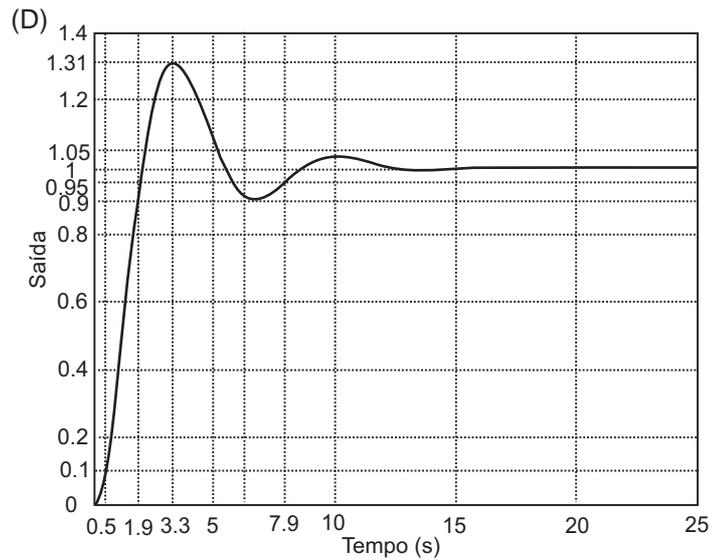
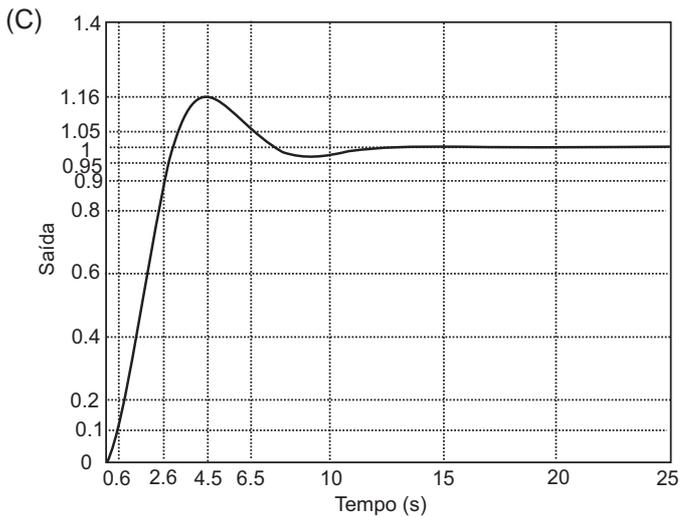
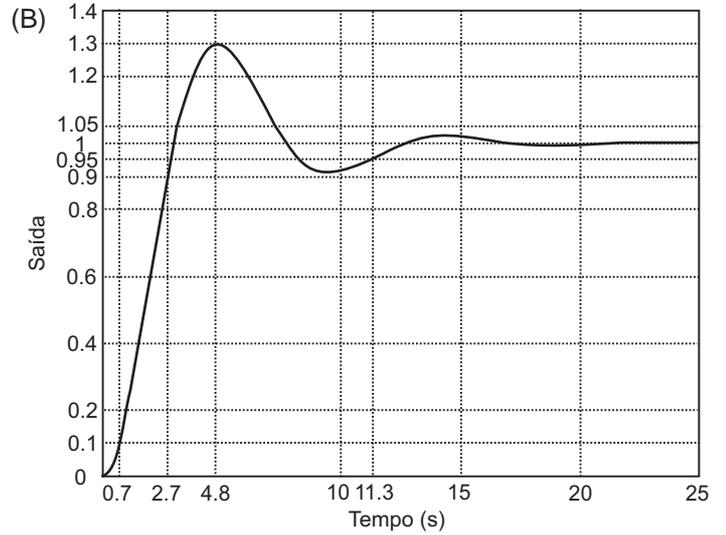
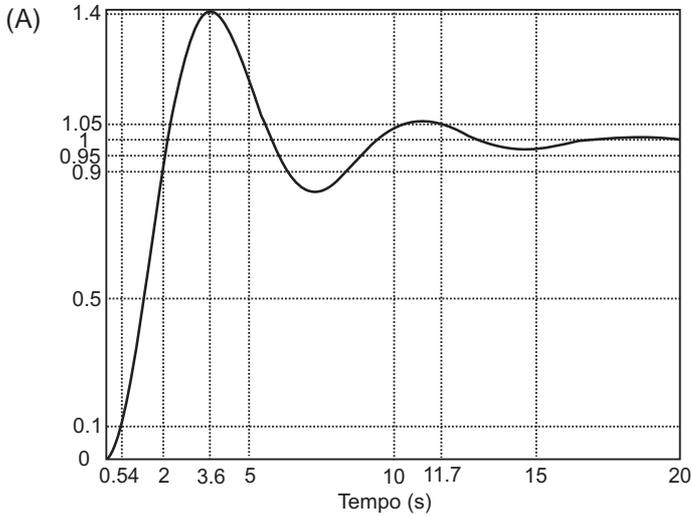


A fonte CA do circuito acima possui tensão de pico $V_p=12V$. Considerando-se os diodos ideais, o valor de pico e a frequência da tensão no resistor R_L são, respectivamente,

- (A) 12V e 100Hz
- (B) 12V e 200Hz
- (C) 6V e 200Hz
- (D) 4V e 100Hz
- (E) 4V e 200Hz

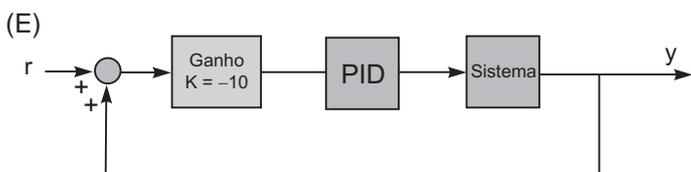
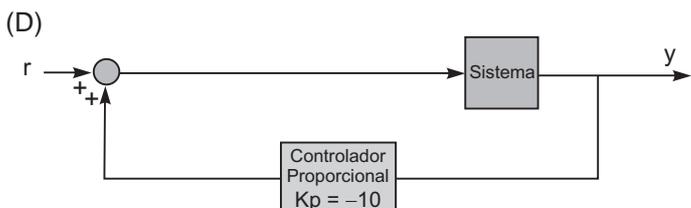
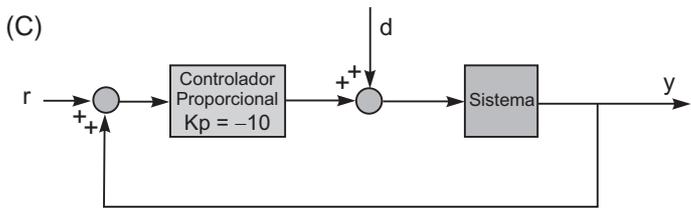
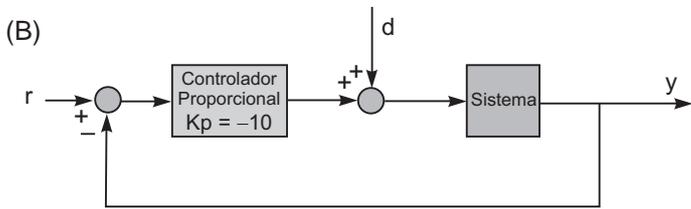
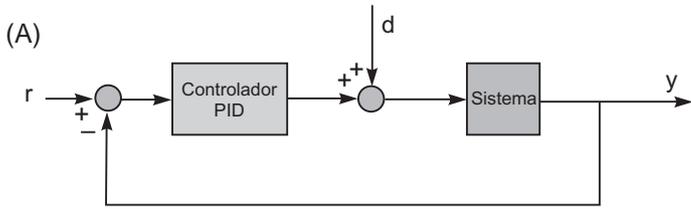
19

A resposta ao degrau de um sistema apresenta tempo de subida $t_r = 1.4$ s, tempo de pico $t_p = 3.3$ s, tempo de acomodação $t_s = 7.9$ s (critério de 5%) e sobrepasso de 31%. Dentre os gráficos abaixo, o que corresponde à resposta ao degrau do sistema é

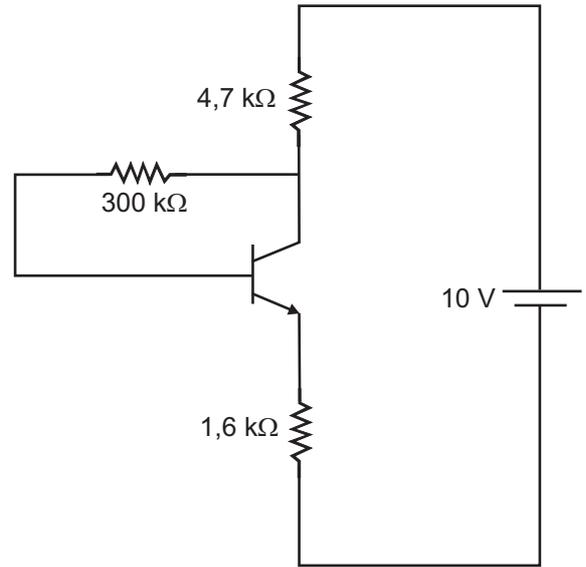


20

Um sistema em malha aberta apresenta erro de estado estacionário $e_{ss} = 0.1$ para uma entrada do tipo degrau unitário. A configuração em malha fechada que, certamente, instabiliza o sistema é



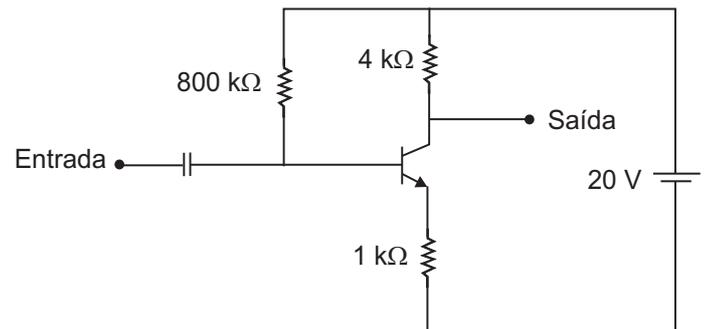
21



O transistor do circuito acima tem tensão de condução base-emissor $V_{be} = 0,7V$ e ganho de corrente $\beta = 100$. Nessas condições, as correntes de base e de coletor e a tensão de coletor valem, respectivamente,

- (A) $10 \mu A$, $1mA$ e $5,3V$
- (B) $15,9 \mu A$, $1,59mA$ e $2,53V$
- (C) $21,3 \mu A$, $2,13mA$ e $10V$
- (D) $33,3 \mu A$, $3,3mA$ e $10V$
- (E) $62,5 \mu A$, $6,25mA$ e $10V$

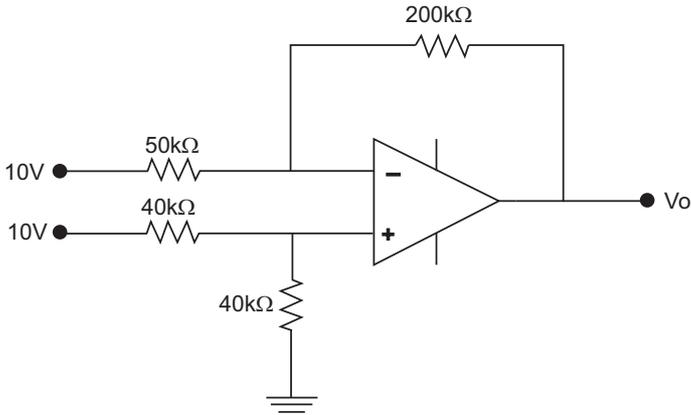
22



Dado que o transistor tem ganho de corrente $\beta = 100$, os valores aproximados das impedâncias de entrada e saída e do ganho de tensão do circuito acima são, respectivamente,

- (A) $3,33k\Omega$, $1k\Omega$ e 4
- (B) $88,89k\Omega$, $4k\Omega$ e -4
- (C) $88,89k\Omega$, $4k\Omega$ e 4
- (D) $100k\Omega$, $4k\Omega$ e -4
- (E) $800k\Omega$, $4k\Omega$ e -4

23



Considerando-se o amplificador operacional ideal, a tensão de saída V_o do circuito acima é

- (A) 15V
- (B) -15V
- (C) 0V
- (D) 20V
- (E) -20V

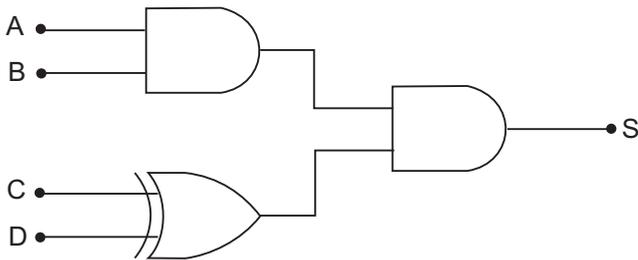
24

A expressão booleana mais simples corresponde à expressão

$$S = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}BC\bar{D} + ABC\bar{D}, \text{ é}$$

- (A) $S = C\bar{D} + \bar{B}\bar{D}$
- (B) $S = \bar{B}\bar{C}\bar{D} + C\bar{D}$
- (C) $S = \bar{B}\bar{D}$
- (D) $S = \bar{C}\bar{D}$
- (E) $S = \bar{B}\bar{C}\bar{D}$

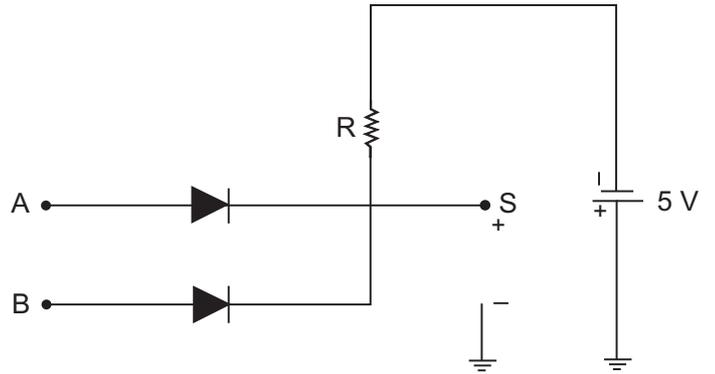
25



A expressão booleana que corresponde ao circuito acima é

- (A) $S = AB + C \oplus D$
- (B) $S = AB + (\bar{C} \oplus \bar{D})$
- (C) $S = ABCD$
- (D) $S = AB(C \oplus D)$
- (E) $S = AB(C + D)$

26

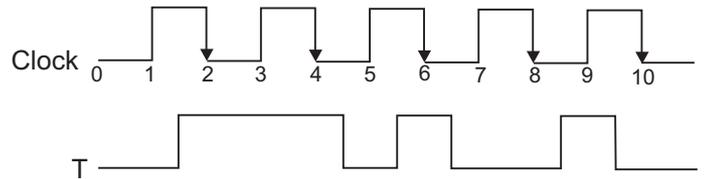


Considerando-se 5V como nível lógico 1 e os diodos ideais, o circuito acima implementa uma porta

- (A) AND.
- (B) NAND.
- (C) NOR.
- (D) OR.
- (E) EXOR.

27

O diagrama de tempos abaixo mostra o clock e a variação da entrada de um FLIP-FLOP tipo T mestre-escravo, acionado na transição de descida do clock.



Em relação à saída Q não invertida do FLIP-FLOP, analise as afirmações a seguir.

- I - A saída acompanhará o nível lógico da entrada T.
- II - Se $Q=0$ no instante inicial, então $Q=1$ entre 2 e 4 segundos.
- III - Se $Q=0$ no instante inicial, então $Q=0$ acima de 9 segundos.
- IV - Se $Q=1$ no instante inicial, então $Q=0$ acima de 6 segundos.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

- (A) I.
- (B) IV.
- (C) II e IV.
- (D) III e IV.
- (E) II, III e IV.

28

Em relação ao ohmímetro, analise as afirmações abaixo.

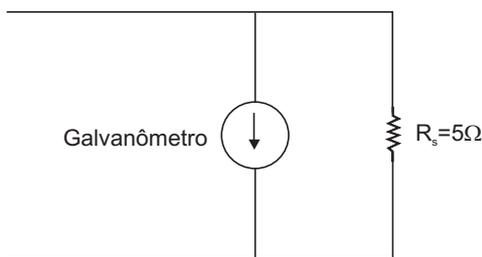
- I - Deve ser utilizado em série ao componente cuja resistência se deseja medir.
- II - Deve ser utilizado em paralelo ao componente cuja resistência se deseja medir.
- III - O componente que está sendo medido deve estar obrigatoriamente ligado ao restante do circuito.
- IV - Utiliza correntes de baixo valor (μA - mA), de modo a minimizar a potência dissipada na resistência medida, enquanto a corrente aplicada depende da escala utilizada.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

- (A) II. (B) III. (C) I e III. (D) II e IV. (E) I, III e IV.

29

O galvanômetro do circuito abaixo possui resistência $R_G=100\Omega$ e sensibilidade $S=0,1\text{K}\Omega/\text{v}$.

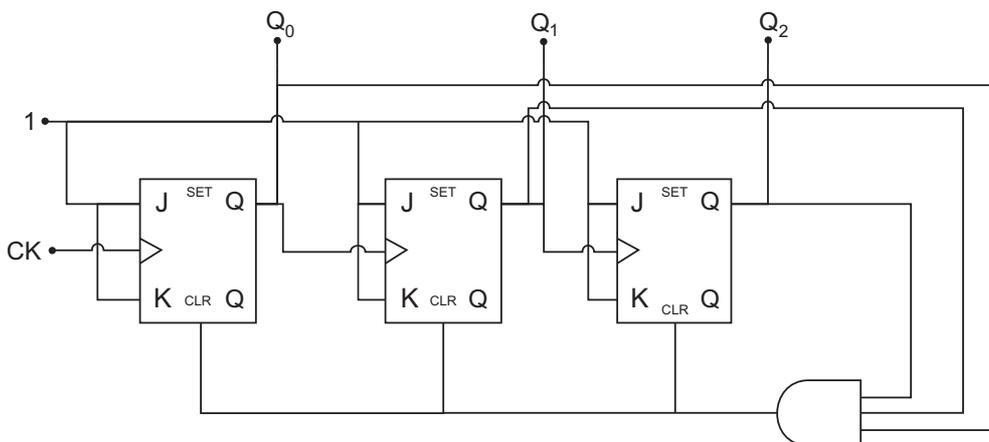


Esse circuito implementa um

- (A) amperímetro com corrente de fundo de escala $I_F=10\text{mA}$ e impedância de entrada de 5Ω .
- (B) amperímetro com corrente de fundo de escala $I_F=10\text{mA}$ e uma impedância de entrada dada pela associação em paralelo de R_s e R_G .
- (C) voltímetro com impedância de entrada de 5Ω .
- (D) voltímetro com impedância de entrada dada pela associação em paralelo de R_s e R_G .
- (E) amperímetro com corrente de fundo de escala $I_F=210\text{mA}$.

30

Considere o circuito abaixo, no qual as entradas CLR dos FLIP-FLOPS são acionados com nível lógico 1 e a mudança de estados dos FLI-FLOPS ocorrem na transição de descida do clock.



Com base nesses dados, este circuito implementa um

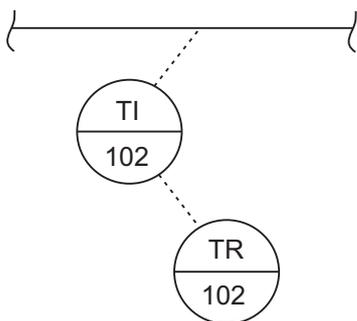
- (A) registrador de deslocamento.
- (B) contador assíncrono decrescente módulo 7.
- (C) contador assíncrono crescente módulo 8.
- (D) contador síncrono crescente módulo 7
- (E) contador assíncrono crescente módulo 7.

31

Um desenhista técnico, operando o programa AutoCAD, ao digitar uma coordenada para marcação de um ponto, utilizou o símbolo @, que significa

- (A) a partir de.
- (B) ao longo de.
- (C) na direção de.
- (D) no paralelo de.
- (E) no sentido de.

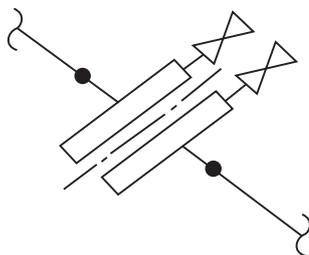
32



Um técnico de manutenção está lendo o fluxograma de uma instalação industrial quando se depara com a figura acima. Sabendo-se que o fluxograma foi realizado com base na Norma ISA 5.1, esse é um instrumento de medição e registro de

- (A) temperatura no painel, com transmissão elétrica.
- (B) temperatura no painel, com transmissão pneumática.
- (C) pressão no painel, com transmissão elétrica.
- (D) pressão no painel, com transmissão pneumática.
- (E) nível no painel, com transmissão elétrica.

33



Um técnico de manutenção está lendo o desenho isométrico de uma instalação industrial e observa a figura acima, que define um flange

- (A) de pescoço.
- (B) cego.
- (C) com placa de orifício.
- (D) sobreposto ou rosqueado.
- (E) com válvula.

34



Um técnico de manutenção está lendo a planta de tubulação de uma instalação industrial e nota a figura acima, que define uma válvula do tipo

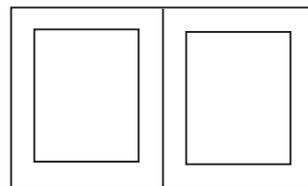
- (A) globo.
- (B) borboleta.
- (C) diafragma.
- (D) gaveta.
- (E) esfera.

35

Um fluido escoar em regime laminar por uma tubulação com coeficiente de atrito igual a 0,04. O número de Reynolds desse escoamento é

- (A) 600
- (B) 800
- (C) 1000
- (D) 1200
- (E) 1600

36



Um conjunto formado por duas barras de perfil quadrado deve ser montado, conforme a figura acima. Se cada perfil mede $\frac{1}{2}$ " x $\frac{1}{2}$ ", valor obtido por meio de um paquímetro de VERNIER $\frac{1}{128}$ ", qual a largura final do conjunto?

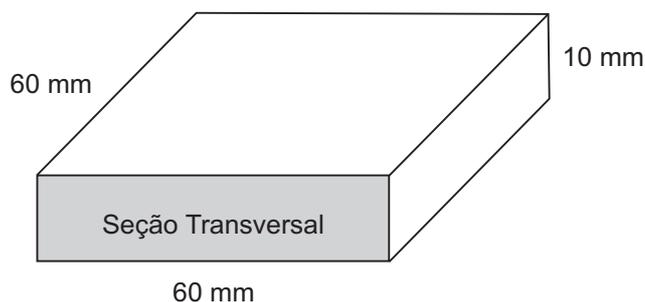
- (A) $1" \pm \frac{1}{16}"$
- (B) $1" \pm \frac{1}{32}"$
- (C) $1" \pm \frac{1}{64}"$
- (D) $1" \pm \frac{1}{128}"$
- (E) $1" \pm \frac{1}{256}"$

37

A estimativa do desvio padrão experimental da média de uma série de 9 medições de um mesmo mensurando, cuja variância é igual a $0,0081 V^2$, é

- (A) 0,01 V
- (B) 0,03 V
- (C) 0,09 V
- (D) 0,27 V
- (E) 0,81 V

38



Sabendo-se que as medidas apresentadas na figura foram obtidas através de um paquímetro de NÔNIO igual a 0,02 mm, qual o valor, em mm², da área da seção transversal da peça? Considere uma peça com as dimensões indicadas na figura acima.

- (A) $(600 \pm 0,01)$
- (B) $(600 \pm 0,02)$
- (C) $(600 \pm 0,7)$
- (D) $(600 \pm 1,4)$
- (E) $(600 \pm 2,8)$

39

Se a tensão média obtida a partir do valor medido em um voltímetro AC analógico, com escala calibrada para valores RMS, é de 100 V, qual o valor RMS da tensão senoidal medida?

- (A) $25 \cdot \pi \cdot \sqrt[3]{2} \text{ V}$
- (B) $\frac{25 \cdot \pi \cdot \sqrt[3]{4}}{4} \text{ V}$
- (C) $\frac{25 \cdot \pi \cdot \sqrt[3]{2}}{2} \text{ V}$
- (D) $25 \cdot \pi \cdot \sqrt[2]{2} \text{ V}$
- (E) $\frac{25 \cdot \pi \cdot \sqrt[2]{2}}{2} \text{ V}$

40

Solicitação			
Nome do campo	Exemplo (HEX)	ASCII	RTU
Cabeçalho	----	:	Nenhum
Endereço	09	0 9	0000 1001
Código da função	03	0 3	0000 0011
End. inicial HI	00	0 0	0000 0000
End. Inicial LO	3A	3 A	0011 1010
Nº Registros HI	00	0 0	0000 0000
Nº Registros LO	01	0 1	0000 0001
Verificação de erro	----	LRC	CRC
Trailer	----	LR CF	Nenhum

Resposta			
Nome do campo	Exemplo (HEX)	ASCII	RTU
Cabeçalho	----	:	Nenhum
Endereço	09	0 9	0000 1001
Código da função	03	0 3	0000 0011
Quantidade bytes	02	0 2	0000 0010
Dados HI	00	0 0	0000 0000
Dados LO	2A	2 A	0010 1010
Verificação de erro	----	LRC	CRC
Trailer	----	LR CF	Nenhum

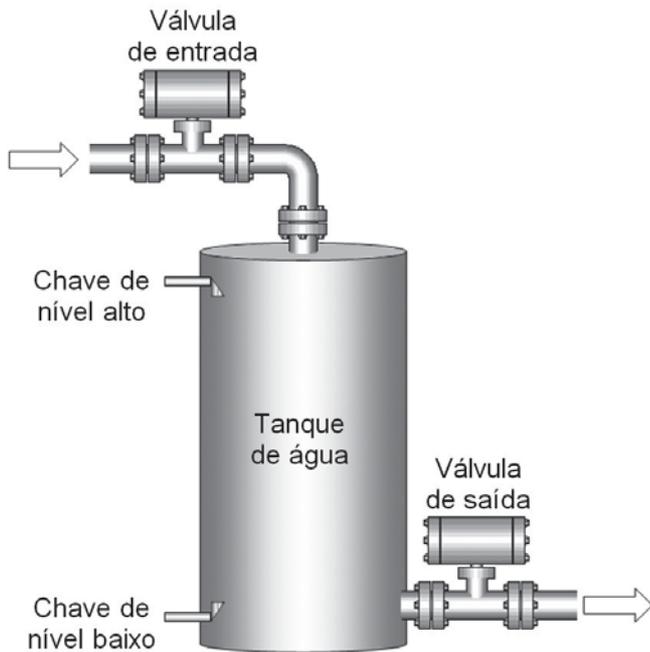
A comunicação através do protocolo *Modbus* utiliza a Norma Modicon PI-MBUS-300 – RevJ. As tabelas acima correspondem à comunicação entre um dispositivo mestre e um dispositivo escravo. Os dados a seguir tratam das considerações adotadas na referida Norma.

- I - O dispositivo mestre solicitou a leitura do registro 40059 ao dispositivo escravo número 09 que respondeu à solicitação retornando o valor 42 em decimal.
- II - O código da função 03 corresponde à leitura de bits (*Read Coil Status*).
- III - Word: palavra de 16 bits com sinal.
- IV - *Float*: Ponto Flutuante de 32 bits (IEEE 754).

São corretas **APENAS** as afirmativas

- (A) I e II.
- (B) I e IV.
- (C) II e III.
- (D) III e IV.
- (E) II, III e IV.

41



Características:

- as chaves de nível alto e baixo são de contatos normalmente abertos;
- as válvulas motorizadas estão abertas se energizadas.

Endereços no CLP:

- Chave de nível alto - %I0.0
- Chave de nível baixo - %I0.1
- Válvula de saída - %Q0.0
- Válvula de entrada - %Q0.1

CLP – Controlador Lógico Programável.

A figura acima representa um sistema de armazenamento de água em um tanque. Duas válvulas motorizadas *on/off* controlam a entrada e a saída de água no tanque através de um CLP e das chaves de nível alto e baixo.

Condição de funcionamento:

- Caso o nível seja inferior à chave de nível baixo, a válvula de saída deverá ser fechada e a de entrada, aberta, permanecendo assim até que seja acionada a chave de nível alto.
- Caso o nível seja igual ou superior à chave de nível alto, a válvula de saída deverá ser aberta e a de entrada, fechada, permanecendo assim até que seja acionada a chave de nível baixo.

Que programa, em *Ladder*, corresponde a esse sistema?

(A)

```

%I0.0   %I0.1 %Q0.0
--| |---+---| |---( )---
%Q0.0 |
--| |---+
%I0.1   %I0.0 %Q0.1
--|/|---+---|/|---( )---
%Q0.1 |
--| |---+
```

(B)

```

%I0.0   %I0.1 %Q0.1
--| |---+---|/|---( )---
%Q0.1 |
--| |---+
%I0.1   %I0.0 %Q0.0
--| |---+---|/|---( )---
%Q0.0 |
--| |---+
```

(C)

```

%I0.0   %I0.1 %Q0.0
--| |-----|/|---( )---
%I0.1   %I0.0 %Q0.1
--| |-----|/|---( )---
```

(D)

```

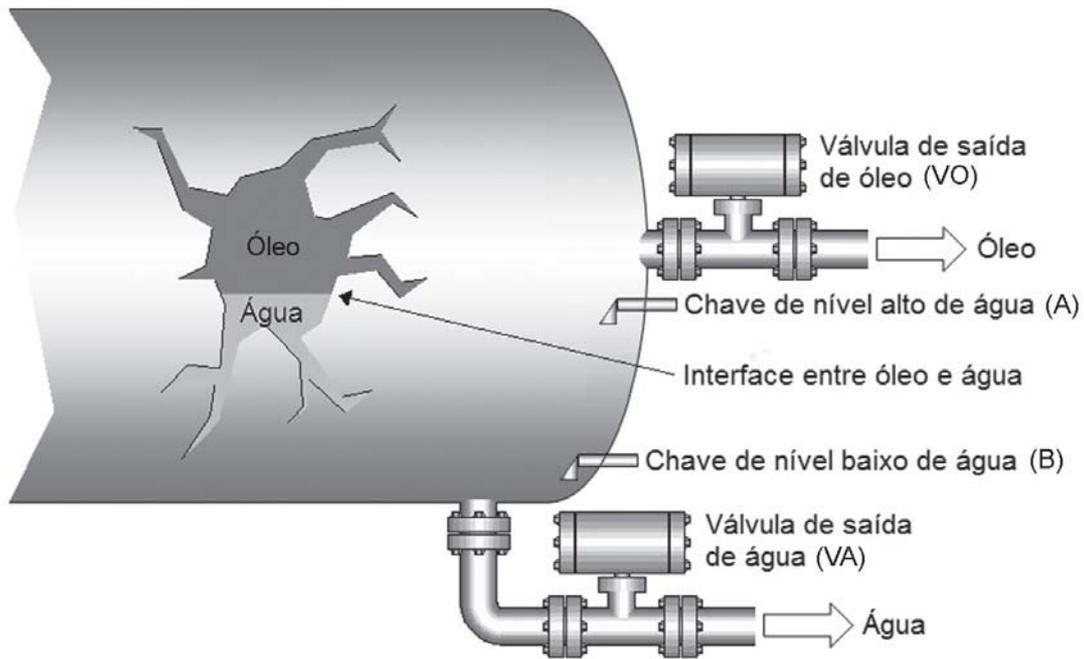
%I0.0           %Q0.0
--| |---+----- ( )---
%Q0.0 |
--|/|---+
%I0.1           %Q0.1
--| |---+----- ( )---
%Q0.1 |
--|/|---+
```

(E)

```

%I0.0           %Q0.0
--|/|---+----- ( )---
%Q0.0 |
--|/|---+
%I0.1 |           %Q0.1
--|/|---+----- ( )---
%Q0.1 |
--|/|---+
```

42



A figura acima apresenta um separador atmosférico de óleo e água, com duas válvulas (*on/off*) normalmente fechadas e duas chaves de nível (*on/off*) normalmente abertas. Caso o nível de água atinja a chave de nível alto de água, a válvula de saída de água deverá se abrir e a válvula de saída de óleo, fechar-se. Por outro lado, caso o nível de água esteja inferior à chave de nível baixo de água, a válvula de saída de água deverá se fechar e a válvula de saída de óleo, abrir-se. Qual programa, em lista de instruções, corresponde a este sistema?

- | | |
|--|---|
| <p>(A) LOAD A
OR B
ANDNOT VA
OUT VA
LOAD B
OR VO
ANDNOT A
OUT VO</p> | <p>(B) LOAD B
OR VO
ANDNOT A
OUT VO</p> |
| <p>(C) LOAD VA
OR B
ANDNOT B
OUT VA</p> | <p>(D) LOAD A
OR VA
AND B
OUT VA
LOAD NOT B
OR VO
ANDNOT A
OUT VO</p> |
| <p>(E) LOAD A
ANDNOT VA
OUT VA
LOAD B
ANDNOT VO
OUT VO</p> | |

43

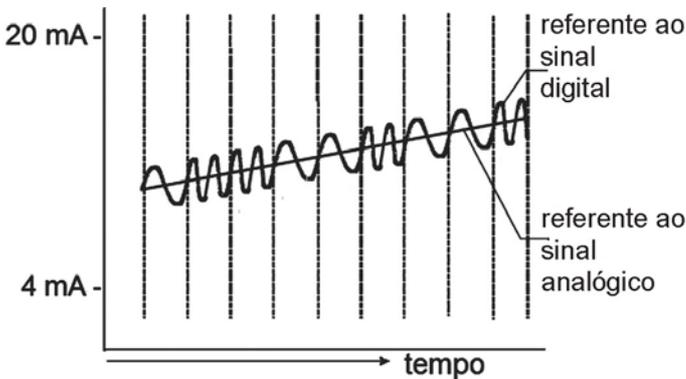
As redes de campo são largamente utilizadas na indústria, onde se necessita de conexão entre dispositivos de campo e sistemas de controle e supervisão. Analise as afirmativas abaixo, que apresentam algumas características desse tipo de comunicação.

- I - O *Profibus DP* é utilizado em nível de dispositivo de campo.
- II - A rede *Foundatio Fieldbus H1* tem uma taxa de transmissão de 31,25 kbps.
- III - Na forma *Full-Duplex*, a comunicação é realizada em um dos sentidos por vez.
- IV - No protocolo *Foundatio Fieldbus*, os blocos de recurso proveem informações específicas de entradas e saídas, calibração e configuração do dispositivo.

É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

- (A) I. (B) II.
- (C) I e II. (D) III e IV.
- (E) II, III e IV.

44



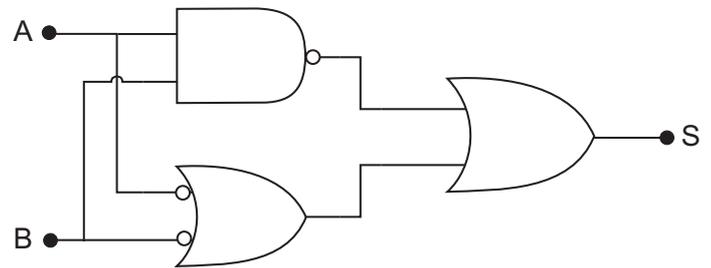
A figura acima representa a modulação de um sinal em uma comunicação Hart. Considerando essa figura, analise as afirmativas que se seguem.

- I - Dois ou mais dispositivos mestres podem se comunicar com os dispositivos escravos ao mesmo tempo.
- II - O sinal utiliza a forma de modulação *frequency shift keying (FSK)*.
- III - O sinal digital é realizado por meio de duas frequências (1200 Hz e 2200 Hz), representando bits 1 e 0, respectivamente.
- IV - Sem a utilização de multiplexadores, a única forma de comunicação é ponto a ponto.

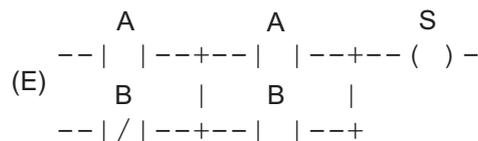
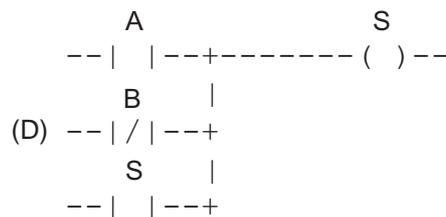
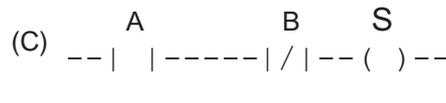
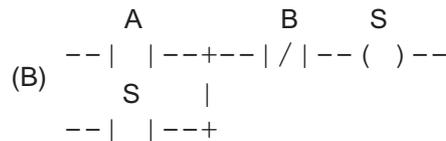
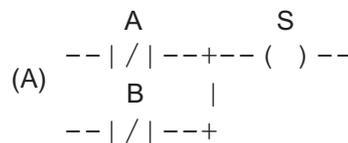
É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

- (A) II. (B) I e II.
- (C) II e III. (D) III e IV.
- (E) I, II e IV.

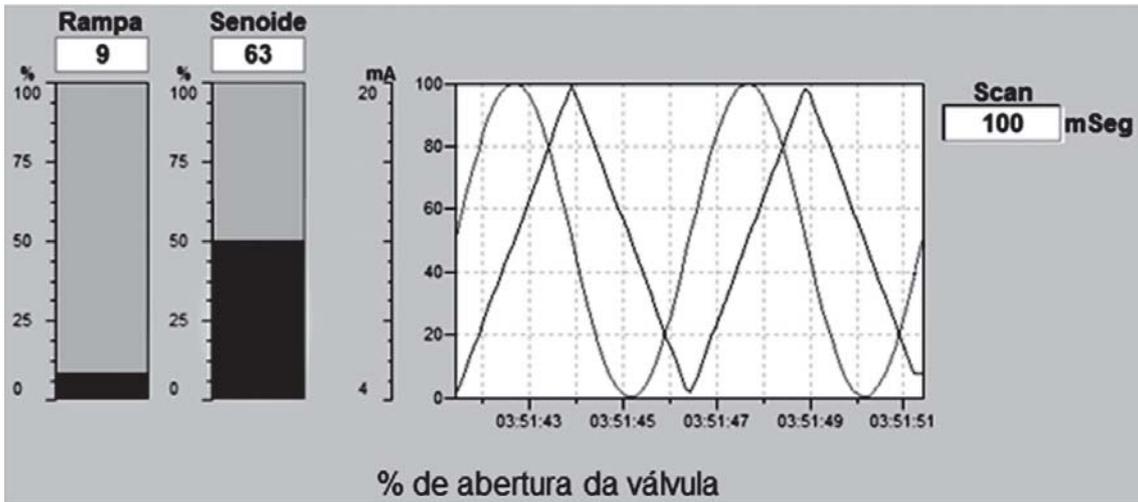
45



A figura acima apresenta um circuito lógico. Seu correspondente simplificado e transposto em linguagem *Ladder* é



46



A figura acima representa uma pequena parte de um sistema supervisório no qual são apresentados gráficos e valores de abertura e fechamento de duas válvulas (rampa e senoide). Utilizando essa figura, analise as afirmativas abaixo.

- I – Utilizar um scan de 100 milissegundos significa que os dados serão atualizados de 0,1 em 0,1 segundos.
- II – O período do sinal referente à senoide correspondente no gráfico é de 10 segundos e a frequência é de 0,1 Hz.
- III – Segundo o gráfico de barras da senoide, a válvula apresenta 50% de abertura, o que corresponde a 10 mA de corrente.
- IV – Se a válvula estivesse a 25% de abertura, seu correspondente em corrente seria 5 mA.

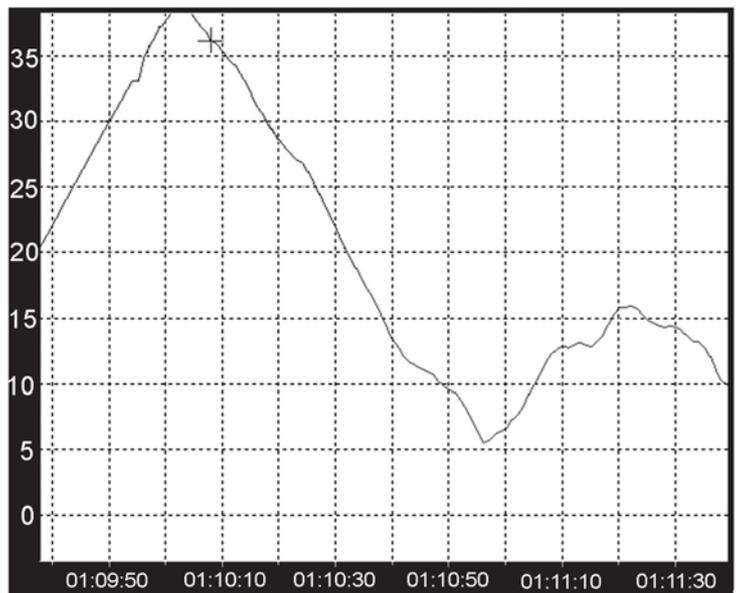
É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

- (A) I.
- (B) IV.
- (C) I e III.
- (D) II e IV.
- (E) III e IV.

47

O gráfico ao lado representa parte de uma tela de um sistema supervisório cuja finalidade é monitorar e operar plantas que gerenciam variáveis de processo. Analise as afirmativas abaixo correlacionadas com o gráfico.

- I – Representa um valor discreto de uma variável de processo.
- II – É parte de uma tela de tendência histórica.
- III – Representa uma tela de alarmes.
- IV – A linha que varia no gráfico é chamada de pena e faz a função do antigo registrador com papel e tintas.



É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

- (A) IV.
- (B) I e II.
- (C) I e III.
- (D) II e IV.
- (E) III e IV.

48

Saúde e Segurança do Trabalho tem como objetivo a proteção do trabalhador através da prevenção de acidentes e doenças ocupacionais.

Qual procedimento **NÃO** é uma etapa de reconhecimento dos riscos ocupacionais?

- (A) Identificação de riscos.
- (B) Descrição das medidas de controle existentes.
- (C) Determinação do número de trabalhadores expostos.
- (D) Tempo de exposição.
- (E) Realização de exames médicos admissionais.

49

Na verificação da qualidade do óleo em equipamentos elétricos de potência, tem-se, como exemplo, a análise da

- (A) rigidez dielétrica.
- (B) corrente.
- (C) resistência.
- (D) capacitância.
- (E) temperatura dos contatos.

50

Sobre atividades de comissionamento, analise as proposições a seguir.

- I - Um termostato de um aquecedor ajustado para 60 °C e histerese de 2 °C possui seu funcionamento compreendido entre abrir o contato NA quando a temperatura atingir 60 °C e fechar o contato NA quando a temperatura atingir 62 °C.
- II - Para o teste do acionamento de abertura e fechamento de uma válvula solenoide, a alimentação do equipamento está condicionada à eliminação de entrada de dados do PLC.
- III - Não se deve promover o ajuste do relé de sobrecarga se o mesmo não estiver sob regime nominal, pois, em muitos sistemas, ocorre a variação de temperatura, pressão e nível, sendo que esses podem interferir no valor da corrente nominal.

É(São) correta(s) a(s) proposição(ões)

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) III, apenas.
- (D) I e III, apenas.
- (E) I, II e III.

RASCUNHO