

TÉCNICO(A) DE MANUTENÇÃO JÚNIOR INSTRUMENTAÇÃO 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>).

RASCUNHO

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1

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

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

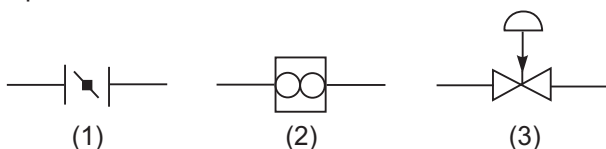
2

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

Um técnico de manutenção em instrumentação, ao examinar a documentação básica de projetos de instrumentação, reconheceu que **NÃO** faz 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.

6

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.

7

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.

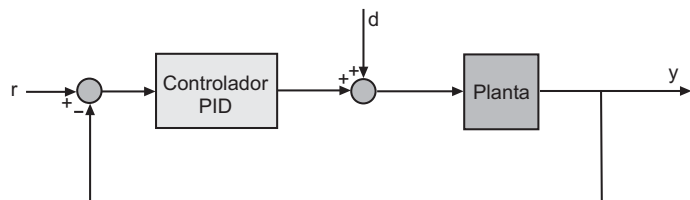
8

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.

9

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.

10

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.

11

No que se refere aos Sistemas Instrumentados de Segurança(SIS), analise as afirmativas a seguir.

- I - A finalidade de utilização de um SIS é proteger exclusivamente os equipamentos e a produção de uma planta industrial.
- II - O Nivel de Integridade de Segurança (SIL) é um índice de desempenho obtido a partir da Probabilidade de Falha na Demanda (PFD) de um SIS.
- III - As votações 1 de 2, 2 de 2 e 2 de 3 são terminologias usadas para definir as técnicas de redundância de instrumentação industrial utilizadas em um SIS.
- IV - Os equipamentos de proteção individual (botas, capacetes e máscaras) e instrumentos autônomos (válvulas de alívio) também estão incluídos em um SIS.

Está correto o que se afirma em

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

12

Dentre os tipos de instrumentos transmissores de pressão (pneumáticos e eletrônicos) utilizados na indústria, têm-se

- (A) equilíbrio de movimento, resistivo e volumétrico.
- (B) equilíbrio de movimento, ultrassônico e magnético.
- (C) equilíbrio de força, extensométrico e capacitivo.
- (D) extensométrico, silício ressonante e volumétrico.
- (E) piezoelétrico, indutivo e ultrassônico.

13

Considere as seguintes afirmativas a respeito de transmissores eletrônicos analógicos:

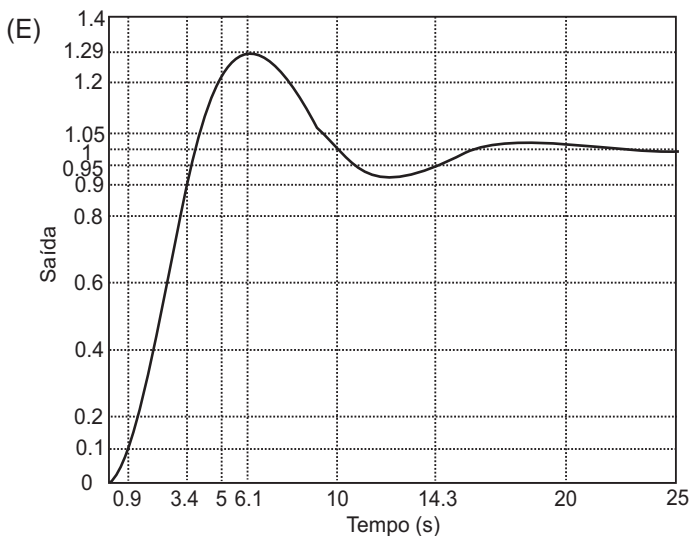
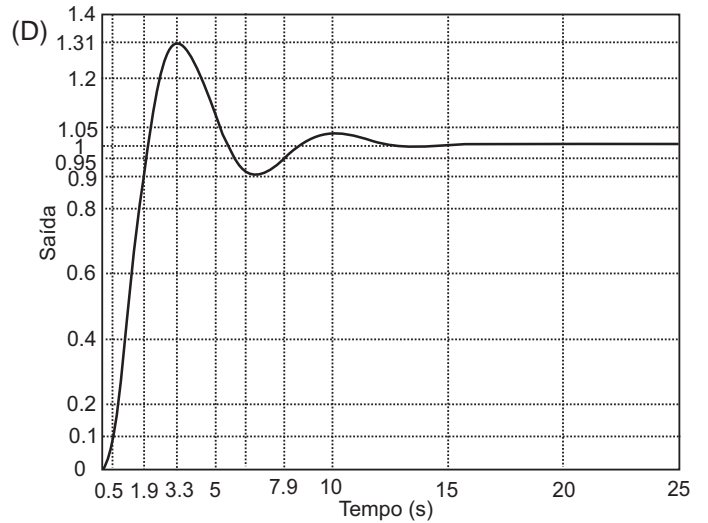
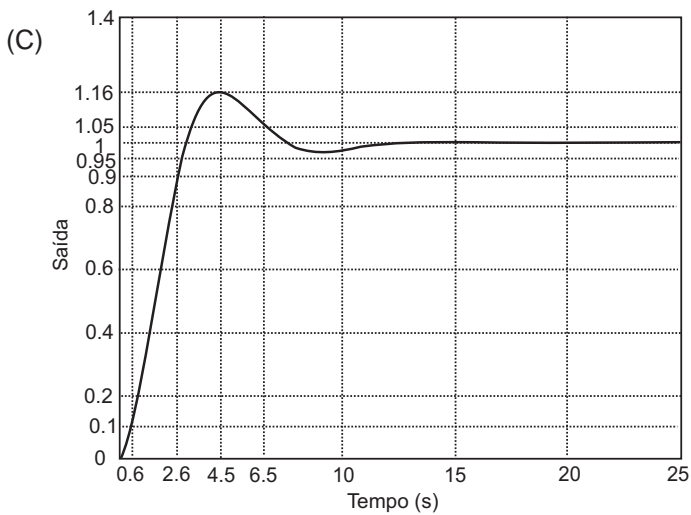
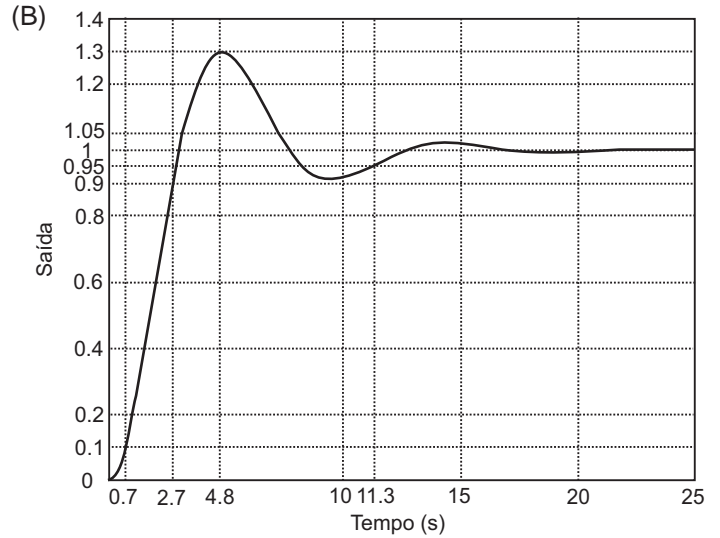
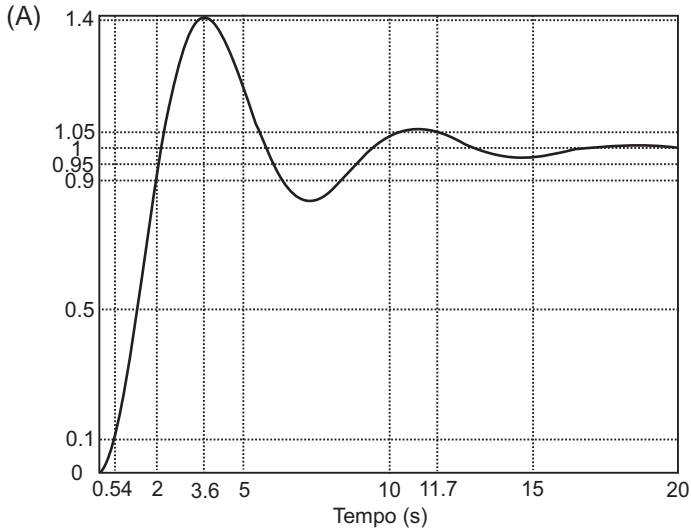
- I - A alimentação pode ser a 2, 3 ou 4 fios.
- II - Podem ser dotados de indicação local (analógica e digital) ou cegos (sem indicação local).
- III - Os sinais de saída podem ser apenas do tipo 4-20 mA e 1-5 V.

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

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

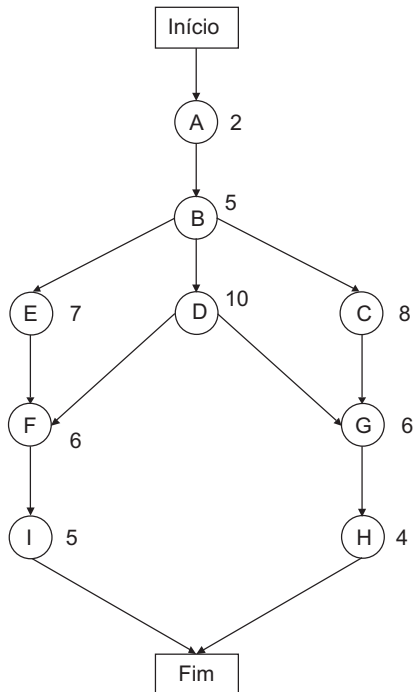
14

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:



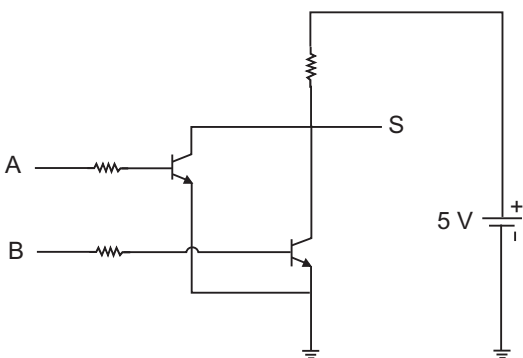
15

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

16



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

17

No que se refere instrumentos transmissores inteligentes, analise as afirmativas a seguir.

- I - Permitem a configuração, a calibração e o diagnóstico apenas no local.
- II - Podem ser integrados a um sistema digital de controle com base nos protocolos HART, Fieldbus e Profibus.
- III - Na ausência de alimentação incapazes de armazenar informações.

Está correto o que se afirma em

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

18

Em relação à instalação de medidores de temperatura em processos industriais, analise as afirmativas que se seguem.

- I - Dentre os acessórios considerados na instalação, destacam-se: isoladores, cabeçotes, blocos de ligação e elementos de proteção.
- II - Deve-se evitar a instalação em locais onde o fluido a ser medido apresenta baixas velocidades, pois zonas de estagnação deixam de indicar a temperatura real do processo.
- III - O comprimento de inserção, recomendado por norma, deve ser igual ao diâmetro externo do elemento de proteção.

Está correto o que se afirma em

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

19

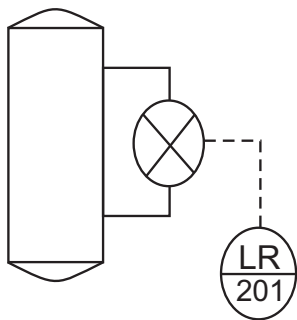
No que se refere à instalação de medidores e transmissores de vazão analise as afirmativas a seguir.

- I - As turbinas devem ser instaladas em comprimento de trecho reto a montante e, geralmente, necessitam de filtros, separadores de gases e retificadores de fluxo.
- II - Medidores ultrassônicos devem ser fixados na tubulação por meio de cintas e, geralmente é preciso realizar um alinhamento entre os emissores e receptores.
- III - As placas de orifício devem ser instaladas em comprimentos de trecho reto a montante e a jusante, sendo que as formas de montagem e as posições das tomadas dependem do estado físico e das características do fluido.

Está correto o que se afirma em

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

20



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, trata-se de um

- (A) registrador de nível com transmissão elétrica e instrumento transmissor externo.
- (B) registrador-controlador de PH com transmissão elétrica.
- (C) alarme de nível baixo com sinalização no painel e transmissão elétrica.
- (D) instrumento de medição e registro de pressão no painel com transmissão pneumática.
- (E) visor de nível com transmissão pneumática.

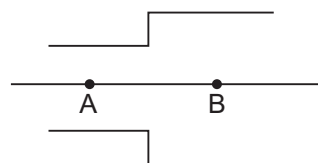
21



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

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

22



Um fluido incompressível de densidade igual a 0,8 escoou em regime permanente pelo conduto ilustrado na figura acima, na qual a velocidade no ponto A é de 2 m/s e a velocidade no ponto B é de 1 m/s. Sabendo-se que a perda de carga é de 0,4 mH₂O e que a pressão no ponto A é de 5 mH₂O, qual é a pressão no ponto B?

DADO: A aceleração da gravidade é igual a 10 m/s².

- (A) 2,4 mH₂O
- (B) 3,6 mH₂O
- (C) 4,8 mH₂O
- (D) 6,2 mH₂O
- (E) 7,2 mH₂O

23

Um multímetro digital de 4 ½ dígitos utilizado para medir na faixa de 200 V terá resolução igual a

- (A) 0,1 V
- (B) 0,01 V
- (C) 0,001 V
- (D) 0,0001 V
- (E) 0,00001 V

24

A corrente para um circuito cuja resistência vale (100 ± 5) Ω e a tensão, medida por meio de um multímetro digital de 3 ½ dígitos vale 200 V, é

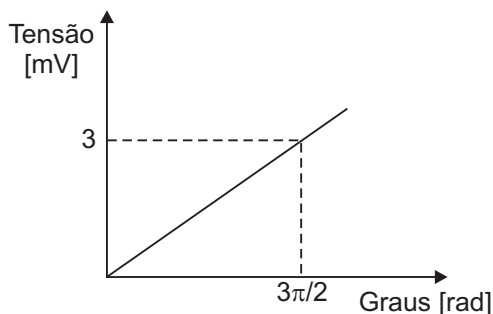
- (A) (2 ± 0,001) A
- (B) (2 ± 0,101) A
- (C) (2 ± 0,002) A
- (D) (2 ± 0,202) A
- (E) (2 ± 0,003) A

25

Qual a avaliação do tipo B da incerteza padrão de um instrumento de medição cuja incerteza obtida do certificado de calibração é de $0,1 \mu\text{A}$, para um nível de confiança de 95 % e fator de abrangência igual a 2?

- (A) $0,2 \mu\text{A}$
- (B) $0,19 \mu\text{A}$
- (C) $0,1 \mu\text{A}$
- (D) $0,095 \mu\text{A}$
- (E) $0,05 \mu\text{A}$

26



O gráfico acima apresenta a curva de calibração de um instrumento para medição de deslocamento angular. Considerando-se que esse instrumento apresente comportamento linear, o ângulo de rotação necessário para que a leitura do instrumento seja de 1 mV corresponde a

- (A) $\pi/6$
- (B) $\pi/3$
- (C) $\pi/2$
- (D) $3\pi/2$
- (E) π

27

A propriedade de o resultado de uma medição estar relacionado a padrões nacionais ou internacionais, através de uma cadeia contínua de comparações, com suas incertezas estabelecidas, é definida como

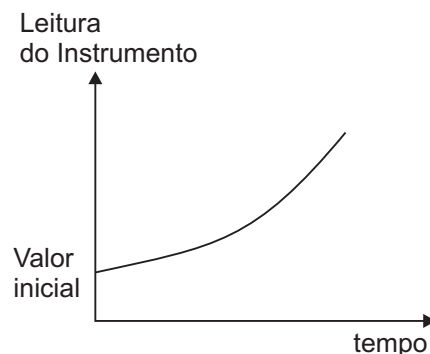
- (A) padrão de referência.
- (B) calibração.
- (C) incerteza de medição.
- (D) certificação.
- (E) rastreabilidade.

28

Vários são os instrumentos automáticos e válvulas de controle que utilizam o ar comprimido como meio de transmissão de sinais. Considerando que as pressões em instrumentação são sempre muito baixas, tubulações para instrumentação construídas em alumínio, cobre, latão ou materiais plásticos são normalmente utilizadas com diâmetros de até

- (A) $\frac{1}{4}$ in
- (B) $\frac{1}{2}$ in
- (C) $\frac{3}{4}$ in
- (D) $3 \frac{1}{4}$ in
- (E) $5 \frac{3}{4}$ in

29



Durante a calibração de um instrumento é aplicado um valor de entrada constante, que é medido continuamente ao longo do tempo e apresentado no gráfico acima, que é típico de um desvio conhecido como

- (A) Histerese.
- (B) *Drift*.
- (C) Erro de linearidade.
- (D) Erro de repetitividade.
- (E) Erro de sensibilidade.

30

O problema da drenagem da água proveniente da condensação pelo resfriamento do ar ou que é formada pela interrupção do fluxo é resolvido pela instalação de

- (A) filtros para retenção de poeira, óleo e umidade nas extremidades da linha.
- (B) filtros para retenção de poeira, óleo e umidade após as válvulas de bloqueio.
- (C) separadores de água antes das válvulas de bloqueio e no início da linha, junto ao compressor.
- (D) separadores de água antes das válvulas de bloqueio e nas extremidades da linha.
- (E) separadores de água após as válvulas de bloqueio e no início da linha, junto ao compressor.

31

O programa AutoCAD permite criar objetos em diversos níveis, como se desenhássemos em papéis transparentes sobrepostos, nos quais os objetos são agrupados e organizados conforme as informações que apresentam. Esses níveis são chamados de

- (A) *arrays*
- (B) *blocks*
- (C) *fields*
- (D) *fonts*
- (E) *layers*

32

Sobre os medidores de nível e suas operações de medição, analise as afirmativas a seguir.

- I - A medida do nível de um reservatório contendo líquido ou sólido é promovida com objetivo de manter essa variável em um valor fixo ou entre dois valores determinados, ou, ainda para determinar o volume ou a massa do fluido em questão, sendo essas operação feita por medição direta ou indireta.
- II - O nível é uma vaariável importante na indústria não somente para a operação do próprio processo mas também para fins de cálculo de custo e de inventário.
- III - São exemplos de medidores de nível por medição direta os dos tipos deslocador e capacitivo.

Está correto o que se afirma em

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

33

A unidade de temperatura adotada no Sistema Internacional é a

- (A) Celsius.
- (B) Fahrenheit.
- (C) Kelvin.
- (D) Poise.
- (E) Rankine.

34

Associe as formas de medição de vazão, apresentadas à esquerda, aos exemplos de tipos de medidores, expostos à direita.

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> I - Medição direta por deslocamento positivo do fluido II - Medição indireta com perda de constante III - Medição indireta com perda de carga variavel | <ul style="list-style-type: none"> P - Disco nutante Q - Hélice R - Placa de orificio S - Rotâmero |
|--|--|

A associação correta é

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

35

Associe os instrumentos e equipamentos, apresentados à esquerda, aos tipos de ensaios adotado como técnicas preditivas, listados à direita.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> I - Yoke II - Cabeçote III - Boroscópio | <ul style="list-style-type: none"> P - Líquido penetrante Q - Partícula magnética R - Ultrassom S - Visual |
|---|--|

A associação correta é

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

36

Um técnico de manutenção reconhece que a manutenção

- (A) corretiva não planejada é a atuação efetuada aleatoriamente antes da ocorrência da falha ou da redução de desempenho de um equipamento.
- (B) corretiva planejada é a atuação efetuada na correção da falha ou da redução de desempenho em função do monitoramento de funcionamento do equipamento ou da decisão de operá-lo até sua quebra.
- (C) preventiva é a atuação realizada de forma a evitar a falha através de monitoramento de parâmetros que previnem a ocorrência de defeitos.
- (D) preditiva é a atuação realizada com base em um plano elaborado que prevê quais componentes ou equipamentos falharão primeiro.
- (E) detectiva é a atuação efetuada no intuito de investigar as causas para ocorrência de uma falha.

37

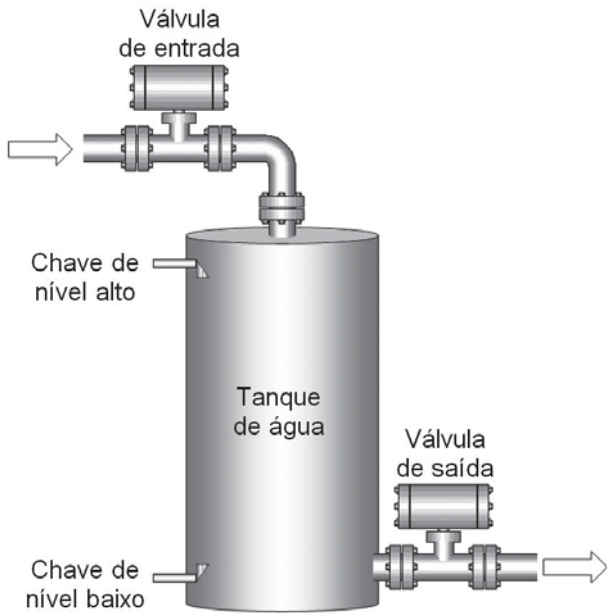
Os termopares são utilizados para medir temperaturas, cujos principais aspectos a serem observados para uma escolha adequada são a composição, a faixa de trabalho e as características de utilização. Nessa perspectiva analise os itens abaixo, que apresentam tipos de termopar, suas características e composições.

- I - Tipo S possui um material designado Pt-Rh10 / Pt (-), indicando que seu elemento positivo é uma liga de 90% de Platina e de 10% de Ródio.
- II - Tipo R possui um material designado Pt-Rh13 / Pt (-), indicando que seu elemento negativo é composto somente por prata.
- III - Tipo T possui uma faixa de trabalho de -200 a 1350 °C.
- IV - Tipo K possui um material designado Cromel (Ni-Cr10) / Constantan (Cu-Ni42) (-), indicando que seu elemento negatie3vo é uma liga de 42% de Níquel e 58% de Ouro.

É(São) correto(s) **APENAS** o(s) item(ns)

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

38



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

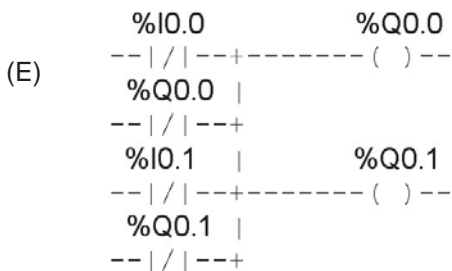
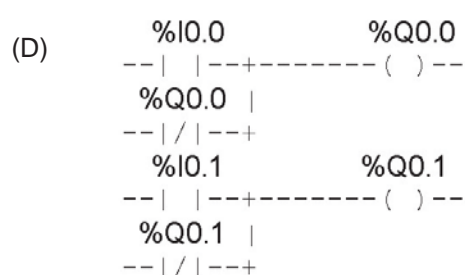
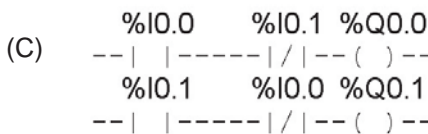
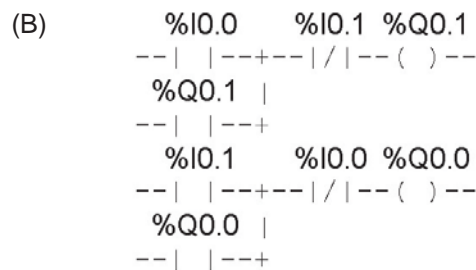
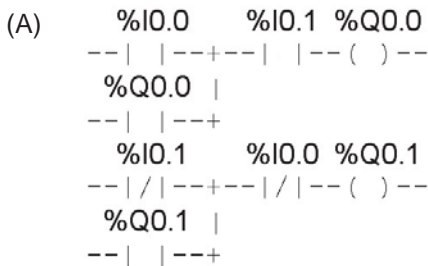
CLP – Controlador Lógico Programável.

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.

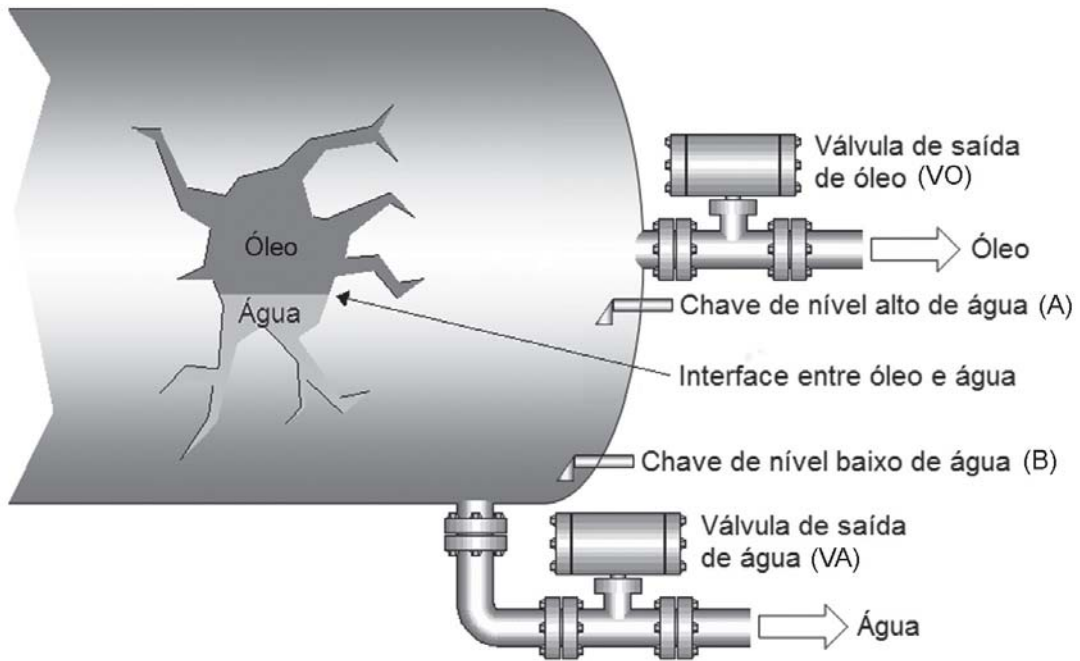
Condição de funcionamento:

- 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?



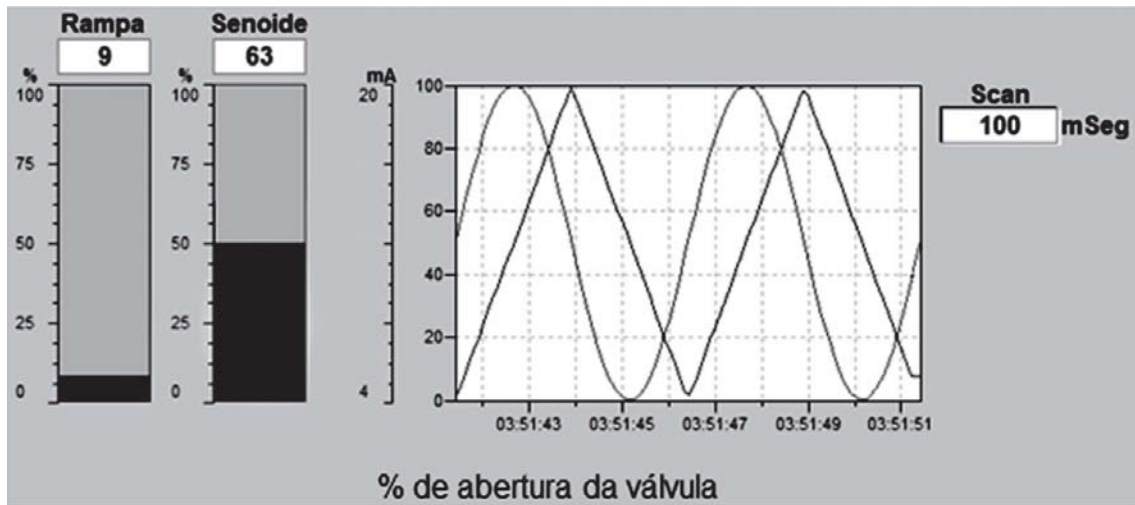
39



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> | |

40



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.

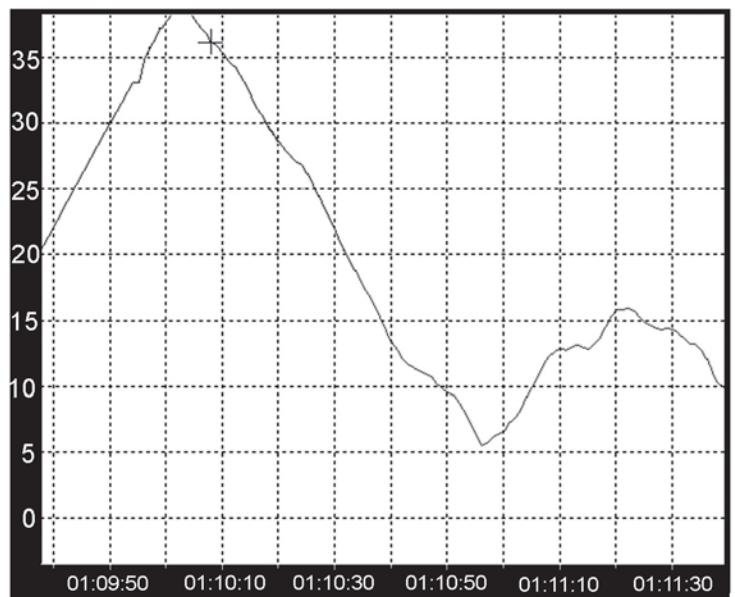
É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

41

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.

42

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

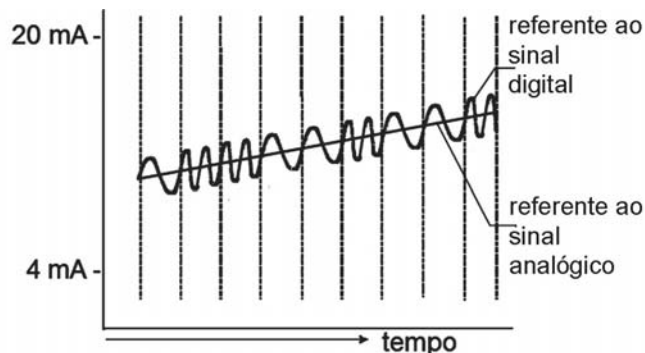
A comunicação através do protocolo *Modbus* utiliza a Norma Modicon PI-MBUS-300 – RevJ. As tabelas acima correspondem à comunicação entre um dispositivo mestre e um dispositivo escravo. Os dados a seguir tratam das considerações adotadas na referida Norma.

- 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.

43



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.

44

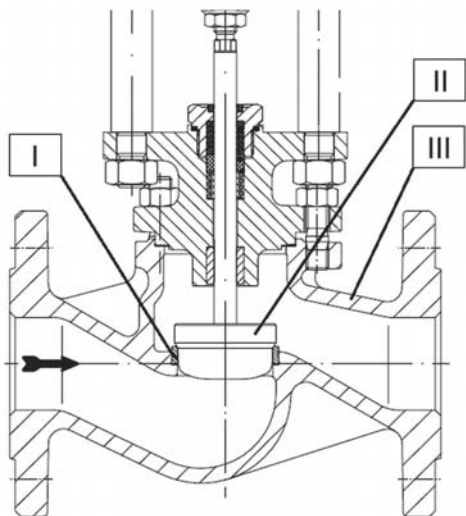
A utilização da placa de orifício para medição de vazão é bastante conhecida na indústria. Analise os itens abaixo, que apresentam características desse tipo de instrumento de medição.

- I - As placas de orifício concêntricas são utilizadas somente para fluidos carregados com impurezas.
- II - Os tipos mais comuns de tomadas de pressão são *flange taps*, *radius taps*, *corner taps* e *pipe taps*.
- III - As placas de orifício podem ser concêntricas, excêntricas ou segmentais.
- IV - Esses tipos de medidores são também chamados de deprimômetros.

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

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

45



A figura acima apresenta partes de uma válvula de controle, na qual são destacados os itens I, II e III, que correspondem, respectivamente, a

- (A) I – atuador, II – obturador e III – corpo.
- (B) I – castelo, II – posicionador e III – sede.
- (C) I – corpo, II – gaxetas e III – castelo.
- (D) I – fole de vedação, II – guia inferior e III – atuador.
- (E) I – sede, II – obturador e III – corpo.

46

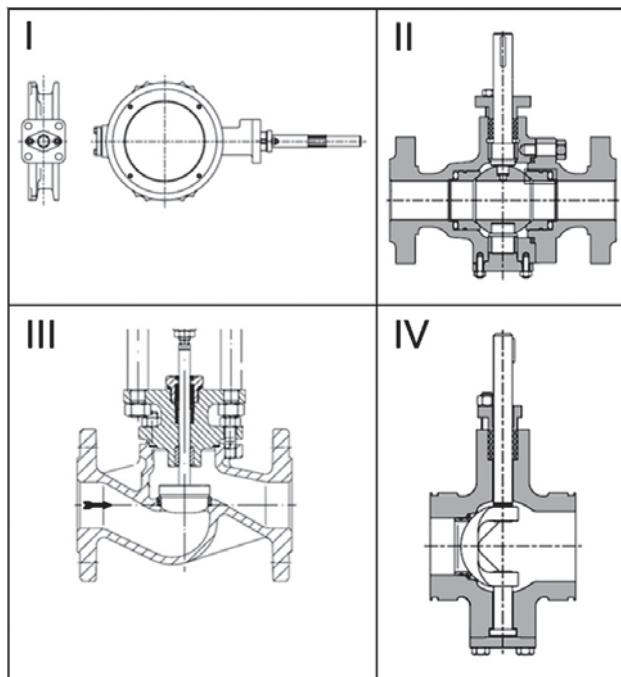
Para melhorar o desempenho das válvulas, alguns acessórios opcionais podem ser adicionados. Dentre eles, considere os apresentados abaixo, com suas respectivas funções.

- I - Posicionador – compara o sinal da saída do controlador com a posição da haste da válvula para corrigir sua abertura ou fechamento, caso seja necessário.
- II - *Booster* – amplifica o sinal pneumático que entra no atuador da válvula para melhorar sua resposta.
- III - Volante manual – utilizado para fechamento ou abertura da válvula de forma remota.

É(São) correto(s) **APENAS** o(s) acessório(s) e descrição(ões) de função(ões)

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

47



O quadro acima apresenta quatro tipos diferentes de válvulas, representadas pela parte denominada corpo. Analise as figuras, associando-as aos seus respectivos nomes, apresentados a seguir.

- I - Válvula borboleta.
- II - Válvula globo.
- III - Válvula esfera.
- IV - Válvula esfera segmentada.

Estão corretas as associações

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

48

A saúde e a segurança do trabalhador tiveram seu incremento na década de 70, quando se verificou um esforço nacional no sentido de diminuir o elevado número de acidentes de trabalho.

Nessa perspectiva, qual procedimento **NÃO** se inclui no modelo de PCMSO (Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional)?

- (A) Programa plurianual.
- (B) Exames médicos ocupacionais.
- (C) Relatórios anuais.
- (D) Descrição de riscos.
- (E) Educação para saúde.

49

Um mecanismo que **NÃO** corresponde ao de separação por cromatografia é o de

- (A) Condensação.
- (B) Adsorção.
- (C) Exclusão por tamanho.
- (D) Partição.
- (E) Troca iônica.

50

Dentre as cromatografias, é muito usada para separação de polímeros de alto peso molecular a denominada

- (A) líquido-líquido.
- (B) líquido-sólido.
- (C) de troca iônica.
- (D) de permeação em gel.
- (E) gás-líquido.

RASCUNHO