

TÉCNICO(A) DE PROJETOS, CONSTRUÇÃO E MONTAGEM 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>).

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1

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

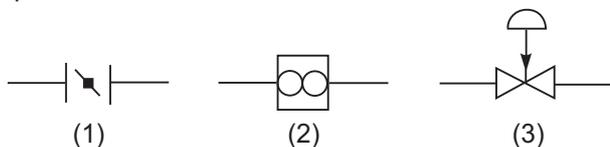
2

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 de 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 representada por

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

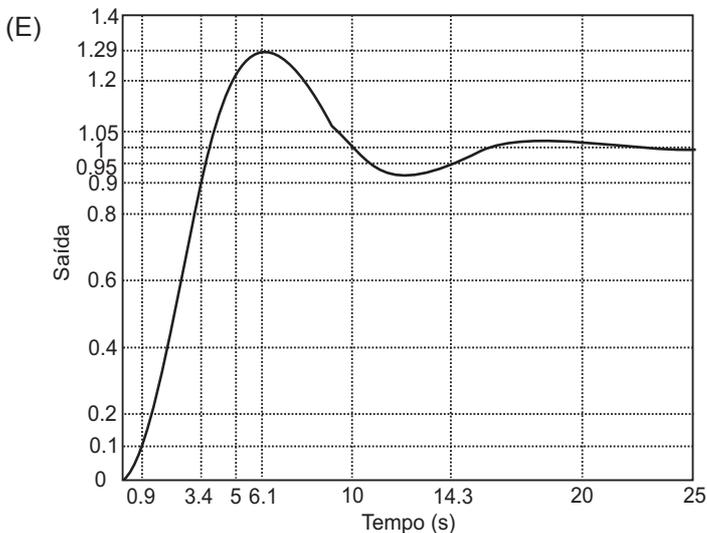
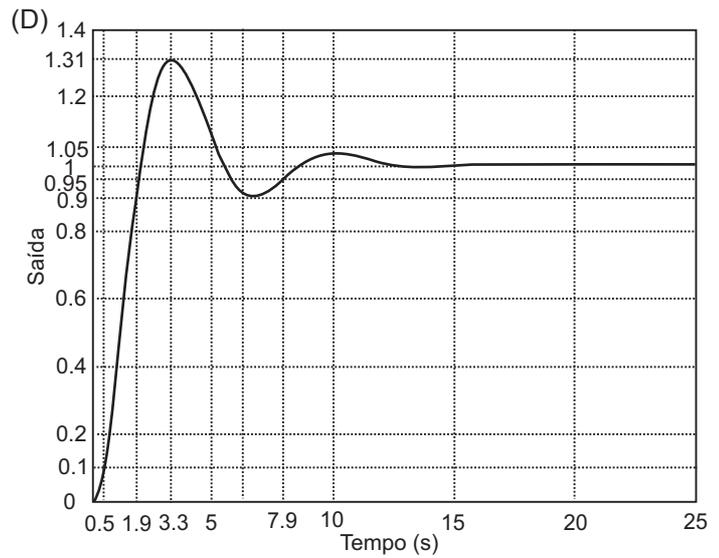
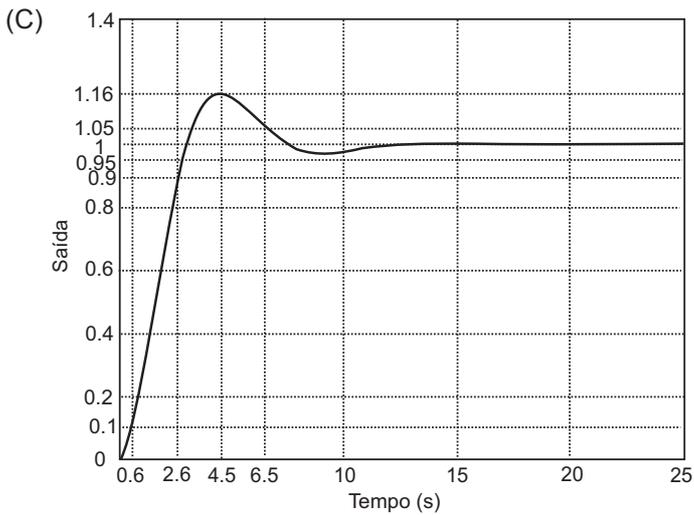
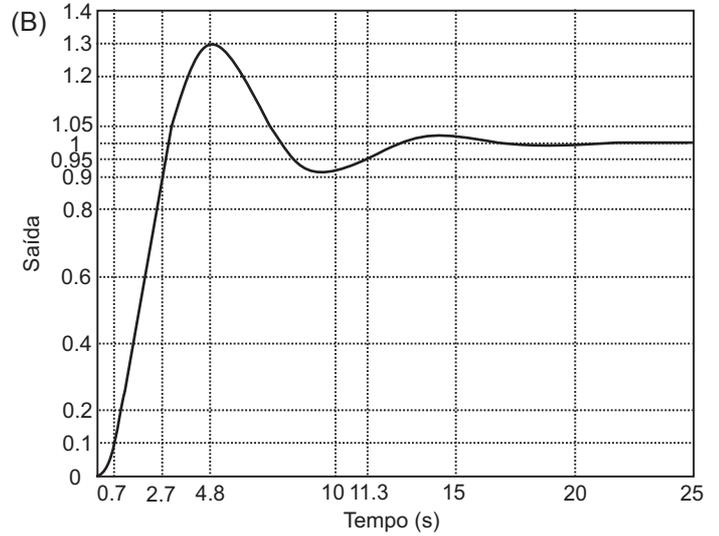
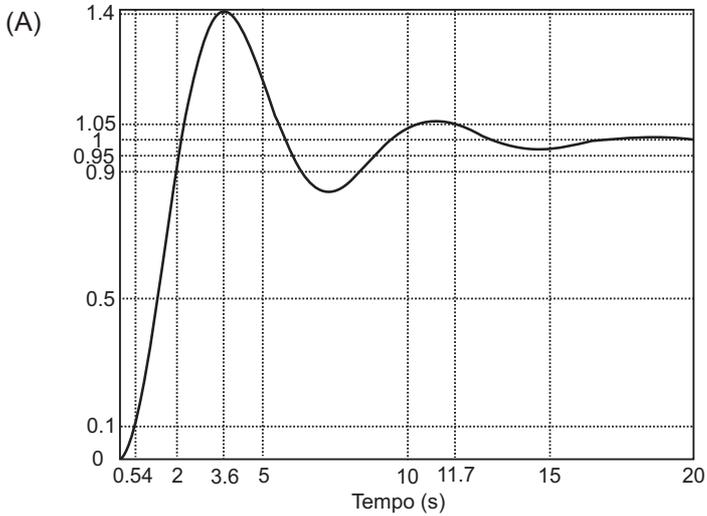
8

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.

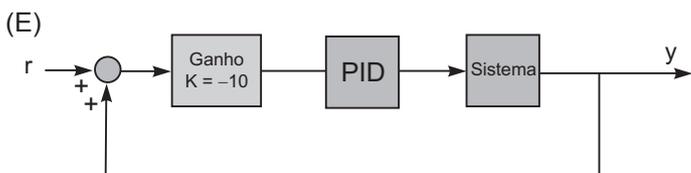
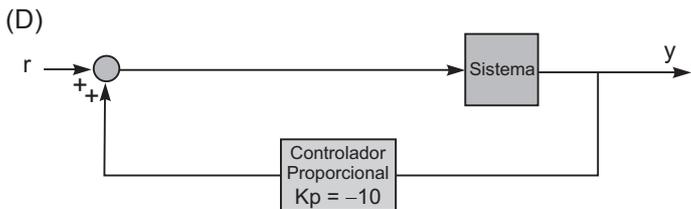
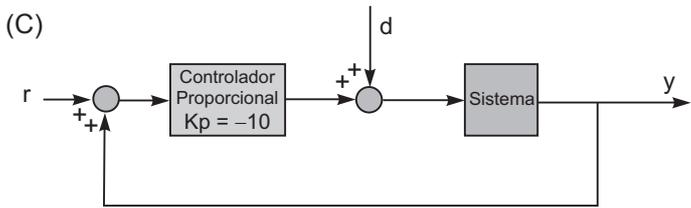
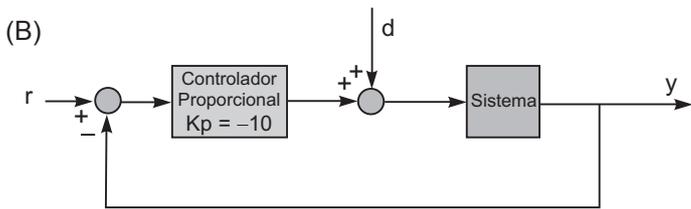
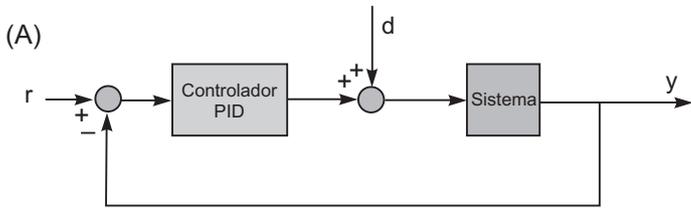
9

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 sobressaio de 31%. Dentre os gráficos abaixo, o que corresponde à resposta ao degrau do sistema é:



10

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



11

Sobre Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS), analise as afirmativas abaixo.

- 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.

12

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

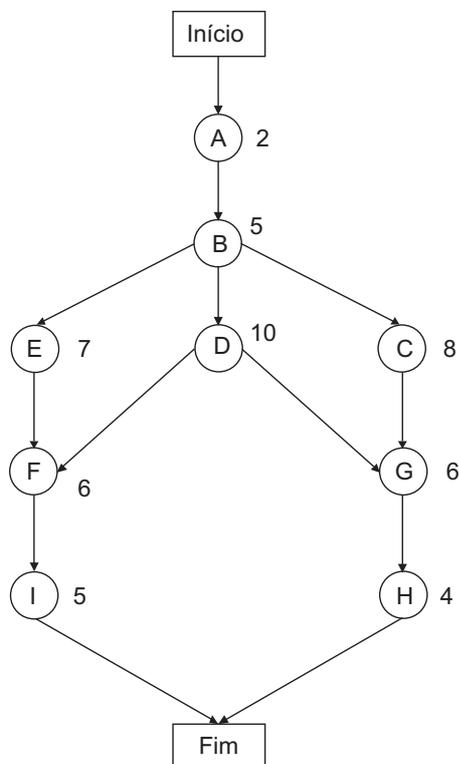
- I - A finalidade de utilização de um SIS é proteger exclusivamente os equipamentos e a produção de uma planta industrial.
- II - O Nível de Integridade de Segurança (SIL) é um índice de desempenho obtido a partir da Probabilidade de Falha na Demanda (PFD) de um SIS.
- III - As votações 1 de 2, 2 de 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.

13

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

14

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.

15

A respeito de transmissores eletrônicos analógicos, analise as afirmativas a seguir.

- I - Podem ter alimentação 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 correto o que se afirma em

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

16

No que se refere a 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 são incapazes de armazenar informações.

Está correto o que se afirma em

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

17

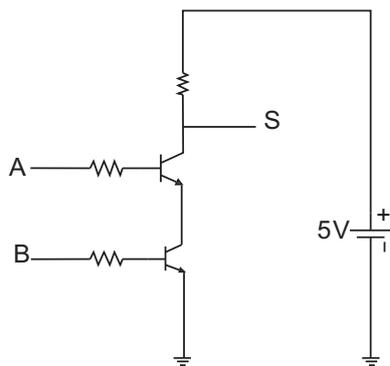
Em relação à instalação de medidores de temperatura em processos industriais, analise as afirmativas que se seguem.

- 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.

18



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

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

19

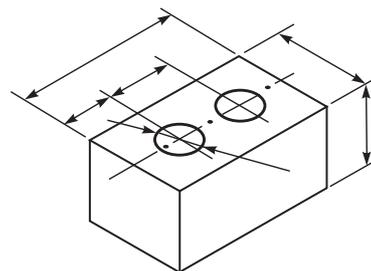
No que se refere à instalação de medidores e transmissores de vazão, analise as afirmativas a seguir.

- 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 à montante e à 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



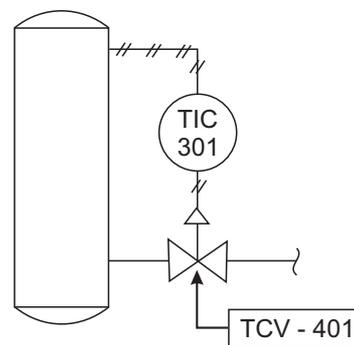
Analise as sequências de comandos a seguir, relacionadas ao programa AutoCAD.

- I - Line, extrude, UCS move, arc, extrude, union.
- II - Retangle, circle, circle, region (retangle e circles), subtract, extrude (region).
- III - Pline, extrude (pline), move UCS, circle, circle, extrude (circles), subtract.

Qual(Quais) dessas sequências é(são) usada(s) para construir a peça 3D da figura acima, no AutoCAD?

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

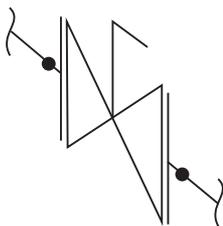
21



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

- (A) controlador de temperatura tipo cego comandando uma válvula de controle, com transmissão pneumática.
- (B) instrumento combinado de registro e controle de temperatura, no painel, comandando uma válvula de controle, com transmissão elétrica.
- (C) instrumento combinado de registro e controle de temperatura, no painel, comandando uma válvula de controle, com transmissão pneumática.
- (D) indicador-controlador de temperatura comandando uma válvula de controle, com transmissão elétrica.
- (E) indicador-controlador de temperatura, tipo expansão, comandando uma válvula de controle, com transmissão pneumática.

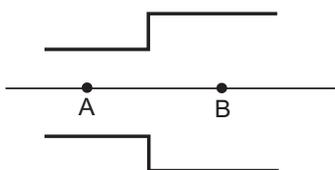
22



Um técnico de manutenção está lendo o desenho isométrico da tubulação de uma instalação industrial, ao verificar a representação acima, que define uma válvula do tipo

- (A) gaveta.
- (B) borboleta.
- (C) macho.
- (D) agulha.
- (E) esfera.

23



Um fluido incompressível de densidade igual a 0,8 escoar em regime permanente pelo conduto ilustrado na figura acima, onde a velocidade no ponto A é de 3 m/s e a velocidade no ponto B é de 2 m/s. Sabendo-se que a pressão no ponto A é de 6 mH₂O e a pressão no ponto B é de 4,8 mH₂O, a perda de carga do sistema é de

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

- (A) 1,25 mH₂O
- (B) 1,75 mH₂O
- (C) 1,95 mH₂O
- (D) 2,15 mH₂O
- (E) 2,25 mH₂O

24

Um multímetro digital de 6 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

25

A tensão para um circuito cuja resistência equivalente vale $(120 \pm 5,9) \Omega$, e a tensão, medida através de um multímetro digital de 3 ½ dígitos, que vale 120 V, é de

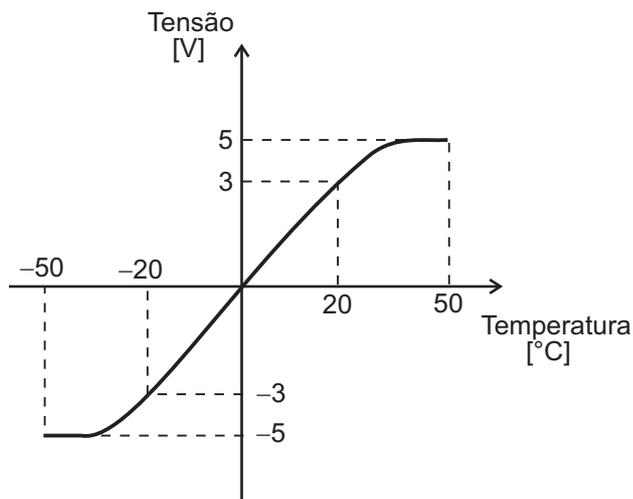
- (A) $(1 \pm 0,01) A$
- (B) $(1 \pm 0,02) A$
- (C) $(1 \pm 0,03) A$
- (D) $(1 \pm 0,04) A$
- (E) $(1 \pm 0,05) A$

26

Qual a avaliação do tipo B da incerteza padrão de um instrumento de medição cuja incerteza obtida do certificado de calibração é de 0,2 μA , para um nível de confiança de 95 % e fator de abrangência igual a 1,6?

- (A) 0,025 μA
- (B) 0,125 μA
- (C) 0,150 μA
- (D) 0,175 μA
- (E) 0,195 μA

27



O gráfico acima apresenta a curva de calibração de um instrumento para medição de temperatura cujo ensaio considerou variações de -50 °C a + 50 °C, com leitura de $\pm 5 V$. Considerando que esse instrumento apresenta comportamento linear entre $\pm 20 ^\circ C$, a temperatura correspondente a uma leitura de 0,6 V será de

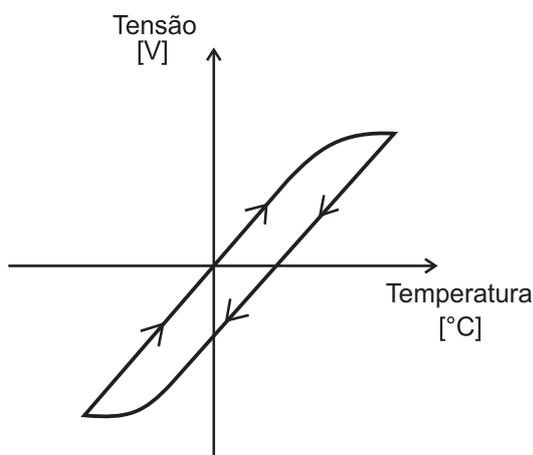
- (A) -4 °C
- (B) -8 °C
- (C) +2 °C
- (D) +4 °C
- (E) +6 °C

28

O grau de concordância entre os resultados de medições sucessivas de um mesmo mensurando, efetuadas sob condições variadas de medição, é definido como

- (A) reprodutividade.
- (B) calibração.
- (C) incerteza de medição.
- (D) repetitividade.
- (E) rastreabilidade.

29



Durante a calibração de um instrumento, é obtido um gráfico como o ilustrado acima, onde as setas indicam os sentidos de aumento e redução da temperatura, respectivamente. Esse é um tipo de um desvio conhecido como

- (A) erro de linearidade.
- (B) erro de repetitividade.
- (C) erro de sensibilidade.
- (D) *drift*.
- (E) histerese.

30

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

31

O problema da drenagem da água proveniente da condensação pelo resfriamento do ar ou que é formada pela interrupção do fluxo pode ser resolvido por meio da 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.

32

Para medições diretas de nível, destinadas ao monitoramento do nível de líquido ou da interface entre dois líquidos imiscíveis, utiliza-se o medidor do tipo

- (A) visor.
- (B) capacitivo.
- (C) deslocador.
- (D) ultrassônico.
- (E) borbulhador.

33

Sobre os medidores de temperatura e suas operações de medição, analise as proposições a seguir.

- I - A temperatura não pode ser determinada diretamente, devendo ser deduzida a partir de seus efeitos elétricos ou físicos produzidos sobre uma substância, cujas características são conhecidas.
- II - Os termômetros à pressão de vapor baseiam-se no fato de considerar que a pressão de um vapor saturado depende da temperatura correlacionada à mudança de volume.
- III - Os medidores de temperatura de contato indireto podem ser classificados em três grupos de pirômetros: ótico, fotoelétrico e de radiação.

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

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

34

Os medidores de vazão do tipo turbina são amplamente adotados em medições de transferência para produtos como petróleo bruto. Esse tipo de medidor tem como princípio a medição

- (A) direta por deslocamento positivo do fluido.
- (B) direta por impacto do fluido.
- (C) direta a volume constante.
- (D) indireta com perda de carga constante.
- (E) indireta com perda de carga variável.

35

Associe o tipo de manutenção aos procedimentos adotados.

- | | |
|------------------------------|---|
| I - Manutenção detectiva. | P - Monitoramento da temperatura da carcaça de equipamentos rotativos através de termômetros. |
| II - Manutenção preditiva. | Q - Substituição de medidor de pressão após quebra. |
| III - Manutenção preventiva. | R - Teste de lâmpadas de sinalização e alarme em painéis. |
| | S - Calibração programada de medidor de vazão após determinado número de horas de uso. |

A associação correta é

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

36

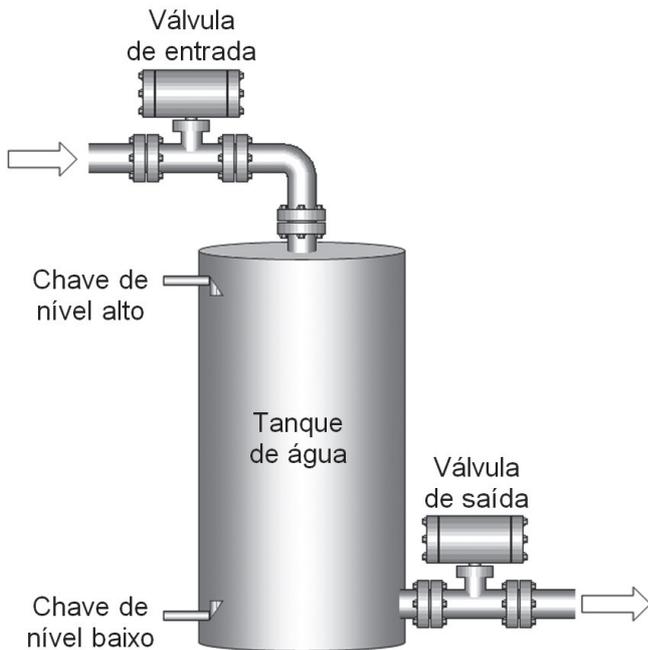
Sobre a aplicabilidade do conjunto de Normas ISO 9000 na manutenção, analise as afirmativas a seguir.

- I - A embalagem e a proteção de materiais e sobressalentes devem ser recomendadas pela manutenção.
- II - A forma pela qual os materiais e sobressalentes devem ser armazenadas é de interesse da manutenção, sendo que cada um desses deve seguir uma recomendação específica para armazenagem, de modo a manter suas características inalteradas.
- III - A necessidade de certificação da empresa na referida Norma exige que a manutenção esteja praticando os preceitos dessa Norma.

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.

37



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

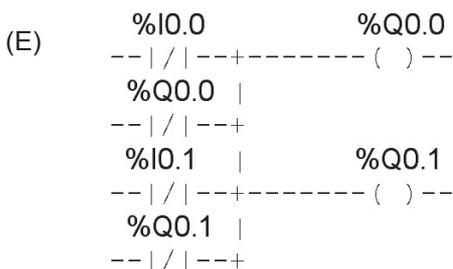
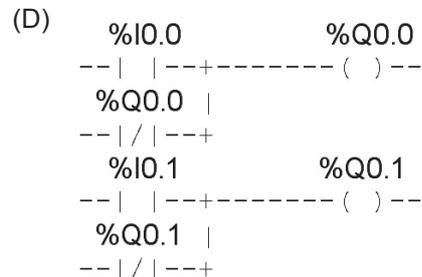
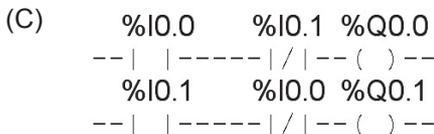
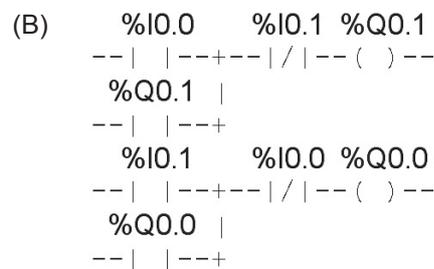
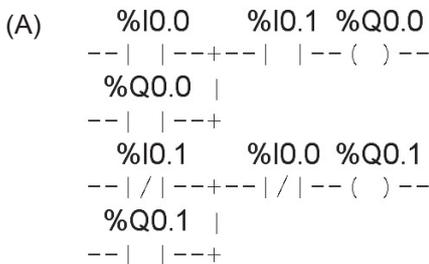
CLP – Controlador Lógico Programável.

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.

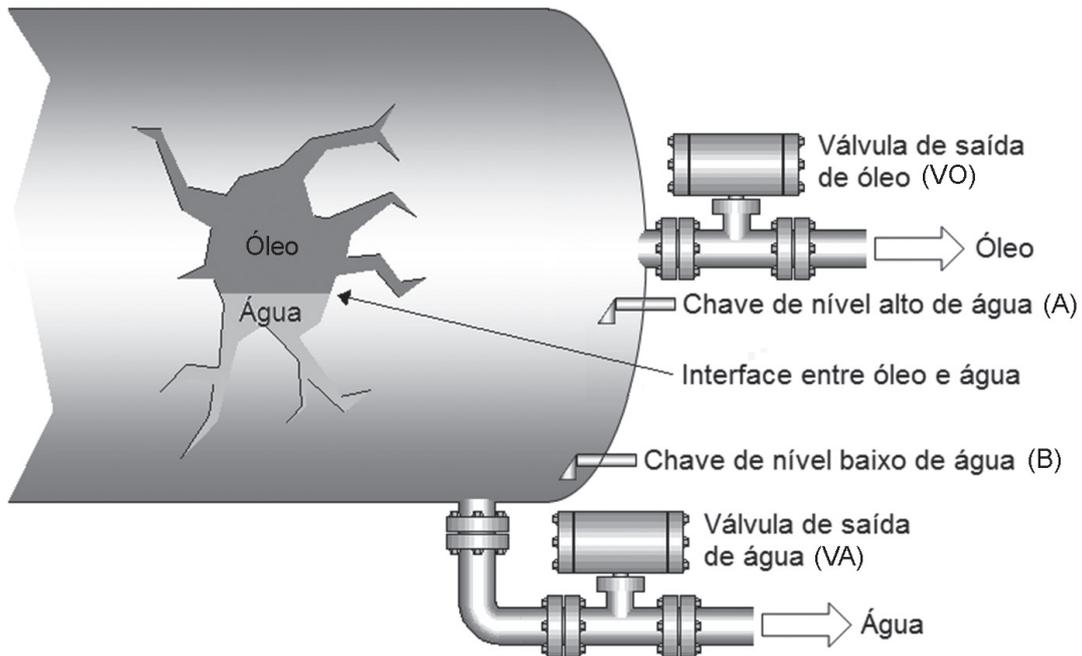
Condição de funcionamento:

- 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?



38



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?

(A) LOAD A
OR B
ANDNOT VA
OUT VA
LOAD B
OR VO
ANDNOT A
OUT VO

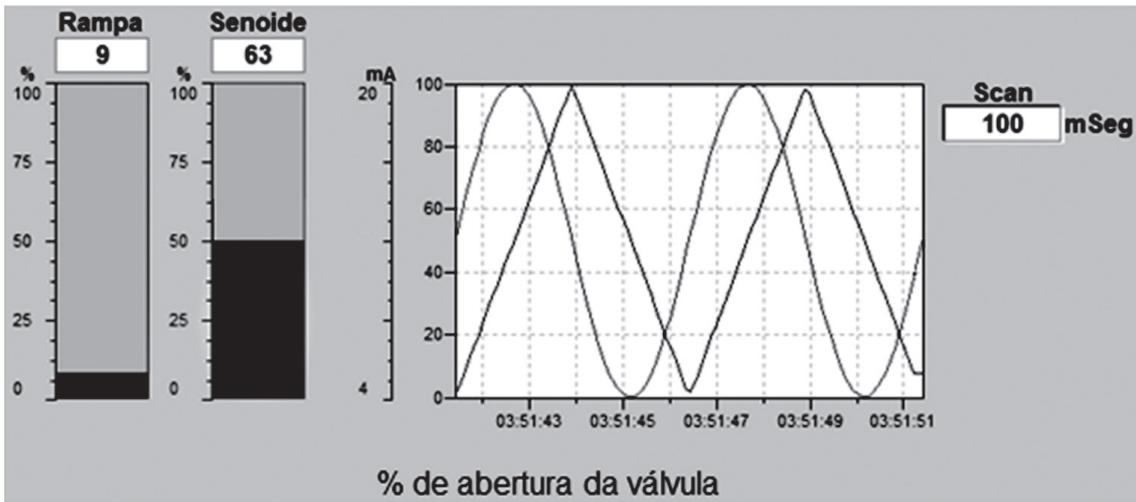
(B) LOAD B
OR VO
ANDNOT A
OUT VO

(C) LOAD VA
OR B
ANDNOT B
OUT VA

(D) LOAD A
OR VA
AND B
OUT VA
LOAD NOT B
OR VO
ANDNOT A
OUT VO

(E) LOAD A
ANDNOT VA
OUT VA
LOAD B
ANDNOT VO
OUT VO

39



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.

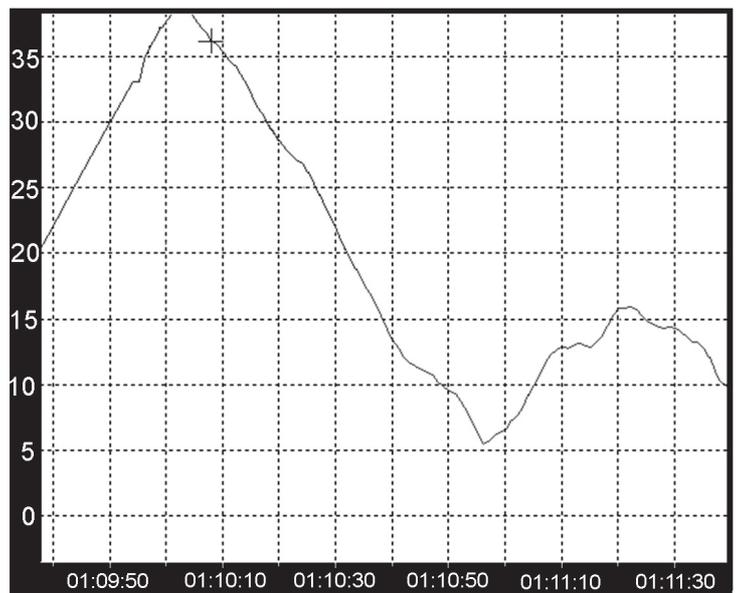
É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

40

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, relacionadas ao gráfico.

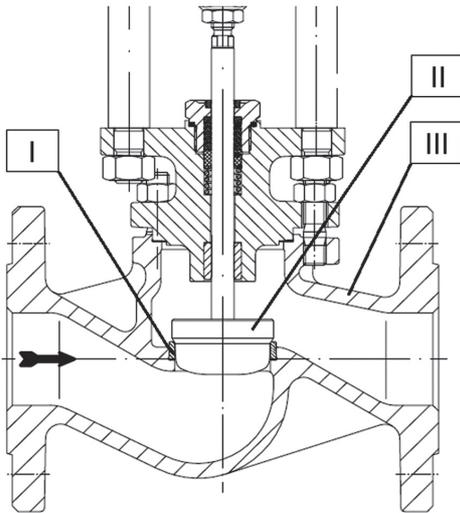
- I – Representa um valor discreto de uma variável de processo.
- II – É parte de uma tela de tendência histórica.
- III – Representa uma tela de alarmes.
- IV – A linha que varia no gráfico é chamada de pena e faz a função do antigo registrador com papel e tintas.



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.

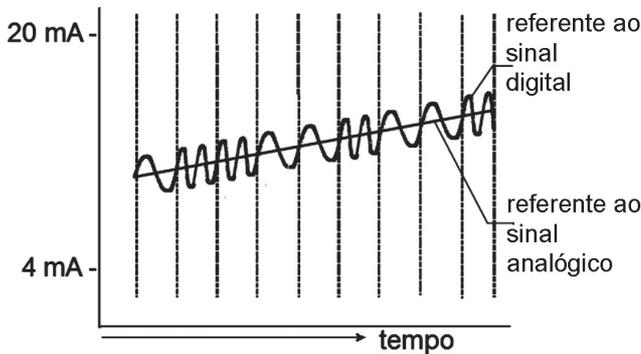
41



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.

42



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 - P 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.

43

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 corretos **APENAS** os dados

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

44

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 negativo 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.

45

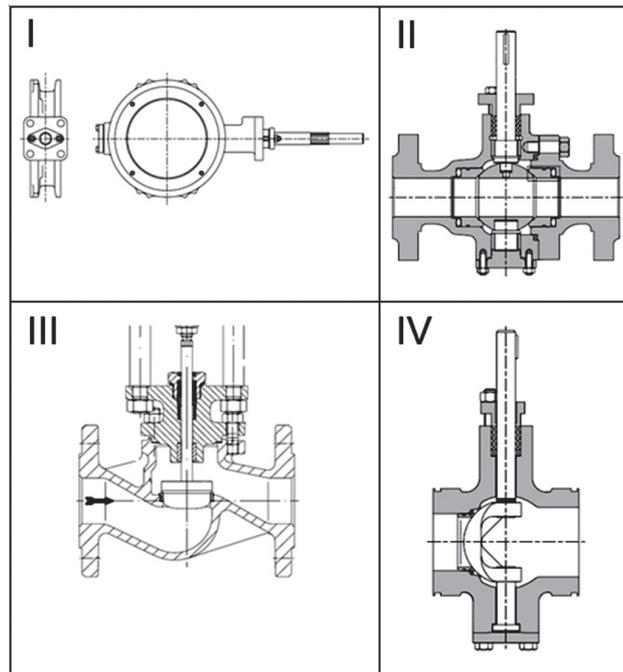
A utilização da placa de orifício para medição de vazão é bastante conhecida na indústria. Analise os itens abaixo, que apresentam características desse tipo de instrumento de medição.

- 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 deprimogênios.

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.

46



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 **APENAS** as associações

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

47

Para melhorar o desempenho das válvulas, alguns acessórios opcionais podem ser adicionados. Dentre eles, considere os aspectos 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.

48

Uma das medidas tomadas para Saúde e Segurança do trabalho foi a criação da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes).

Analise as proposições referentes à CIPA.

- I - É tarefa do Presidente e do Vice-Presidente, em conjunto, delegar atribuições aos membros da CIPA.
- II - Cada CIPA será composta de representantes da empresa e dos empregados, de acordo com os critérios que vierem a ser adotados em regulamentação do MTE (Ministério do Trabalho e Emprego).
- III - O empregador designará, anualmente, o Presidente e o Vice-Presidente.

Estão corretas as proposições

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

49

A cromatografia é uma excelente análise para separar componentes semelhantes. A coluna de um cromatógrafo é uma parte do equipamento importante para uma boa separação das substâncias. A variável que **NÃO** afeta a eficiência da coluna é o(a)

- (A) diâmetro da partícula da fase móvel.
- (B) coeficiente de difusão na fase móvel.
- (C) coeficiente de difusão na fase estacionária.
- (D) fator de retenção.
- (E) velocidade linear da fase móvel.

50

Os detectores de cromatografia líquida são de dois tipos: de propriedades universais e de propriedades do soluto. Qual detector **NÃO** corresponde a um detector de HPLC (Cromatografia Líquida de Alta Resolução)?

- (A) RMN (Ressonância Magnética Nuclear).
- (B) Espectrometria de Massa.
- (C) FTIR (Infravermelho com Análise de Fourier).
- (D) Índice de Refração.
- (E) Condutividade.

RASCUNHO