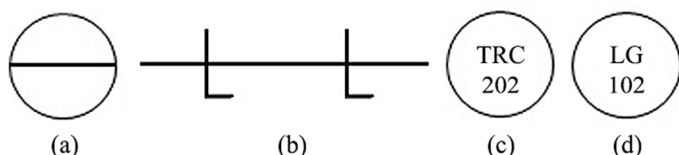
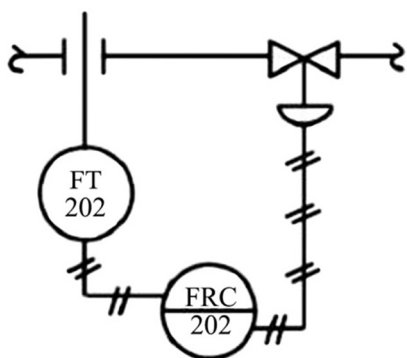


-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

Os símbolos e códigos identificados por (a), (b), (c) e (d), nas figuras precedentes, são utilizados para a representação gráfica dos sistemas de controle de processos industriais, segundo padronização estabelecida na Norma S5.1 da ISA.

Com base nas informações precedentes, julgue os itens subsequentes, segundo a referida norma.

- 41 A figura (c) corresponde ao código de um instrumento do tipo registrador/controlador de tensão elétrica.
- 42 A figura (b) corresponde ao símbolo de linha de comunicação por sinal hidráulico entre instrumentos.
- 43 A figura (a) consiste no símbolo de um instrumento genérico localizado no campo ou chão de fábrica.
- 44 A figura (d) corresponde ao código de um instrumento do tipo visor de nível.



Em relação ao sistema de controle esquematizado na figura precedente, julgue os itens subsequentes.

- 45 No diagrama, observa-se um sistema de controle de vazão.
- 46 A transmissão de sinal entre transmissor, controlador e elemento final de controle é feita de forma elétrica.
- 47 Para a medição de pressão, é utilizado, como elemento primário, um sensor do tipo tubo de Venturi.
- 48 O elemento final de controle é uma válvula com atuação por mola-diafragma.

Processos físicos presentes em plantas industriais geram informações e certas variáveis físicas precisam ser medidas, sendo o sistema de medição o ente presente entre o processo e o observador da variável de interesse do processo.

Tendo como referência as informações precedentes, julgue os próximos itens, que dizem respeito a conceitos relativos ao procedimento de medição.

- 49 O sensor é o primeiro elemento de um sistema de medição, ou seja, aquele que está diretamente sob influência da variável sob medição.
- 50 Em um sistema de medição, precisão e exatidão são termos sinônimos, sendo ambos empregados para indicar condições idênticas em relação à medida.
- 51 Define-se como erro de medição a diferença entre o valor verdadeiro de uma variável sob medição e o valor medido pelo sistema de medição.

Em processos industriais, as variáveis mais medidas são pressão, vazão, nível e temperatura, havendo outras variáveis que também merecem destaque, como concentrações e massa. A respeito de variáveis em processos industriais e de seus procedimentos de medição, julgue os itens subsequentes.

- 52 O termopar é um sensor termelétrico que gera uma diferença de potencial, que, por sua vez, depende da temperatura em sua junção bimetálica.
- 53 Em um medidor de vazão com elemento primário do tipo placa de orifício, a vazão é traduzida em informação de tensão elétrica.
- 54 O manômetro com tubo de Bourdon é utilizado para a medição de pressão relativa.
- 55 Na escala Kelvin, a diferença entre as temperaturas de ebulição e fusão da água é de 180 unidades.

Em relação a transmissão e transmissores pneumáticos, eletrônicos analógicos, digitais e inteligentes, julgue os itens que se seguem.

- 56 Embora sistemas digitais sejam amplamente difundidos, sinais analógicos também são muito utilizados, portanto é fundamental entender e manipular esses sinais para processamento e transmissão eficientes.
- 57 Os transmissores pneumáticos são utilizados em uma variedade de processos de controle de fluidos em fábricas como metalurgia, refinaria e siderurgia.
- 58 Quando o cilindro de uma máquina apresenta uma velocidade muito lenta, é correto o uso de um sistema hidráulico para regular o fluxo de ar para uma velocidade mais rápida.
- 59 Sinais analógicos apresentam somente dois níveis; por isso, com um sinal analógico, é possível, por exemplo, saber apenas se um silo está totalmente vazio ou totalmente cheio.
- 60 Uma das desvantagens dos sistemas pneumáticos é sua alta complexidade, sendo necessária a utilização de mão de obra altamente especializada para sua operação e manutenção.

Acerca de calibração e rastreabilidade de instrumentos, entre outros aspectos do processo industrial, julgue os próximos itens.

- 61 Calibração refere-se à capacidade de vincular uma medição realizada por um instrumento a padrões de referência internacionais ou nacionais, estabelecendo uma cadeia ininterrupta de comparações que leva aos padrões mais fundamentais da medição.
- 62 Rastreabilidade é o processo de comparação de um instrumento de medição com um padrão de referência conhecido para determinar sua exatidão.
- 63 Sistemas digitais manipulam sinais que assumem valores discretos, geralmente representados por *bits* (0s e 1s), sendo fundamentais em computação, processamento de sinais e comunicações.

Julgue os itens seguintes, a respeito de elementos finais de controle e seus acessórios.

- 64** As válvulas são dispositivos que combinam as funções de filtro (para remover partículas indesejadas do fluido) e de regulador de pressão (para manter a pressão do fluido dentro de limites específicos), quando os equipamentos param para manutenção.
- 65** Em um processo industrial, elementos finais de controle são utilizados na regulação do fluxo de fluidos de modo a se manter variáveis como pressão, temperatura, fluxo, entre outras, dentro de limites desejados.
- 66** Entre os elementos finais de controle incluem-se válvulas de controle pneumáticas, hidráulicas e motorizadas, que são componentes essenciais em sistemas de automação e controle industrial.
- 67** Os indicadores de posição são dispositivos que fornecem *feedback* visual ou eletrônico sobre a posição de um atuador, como uma válvula ou uma haste de controle.
- 68** Posicionadores, indicadores de posição e filtros reguladores são utilizados em sistemas de controle e automação industrial, especialmente em sistemas de controle de processos que envolvam o fluxo de fluidos, como líquidos e gases.
- 69** Em sistemas de automação industrial, a existência de elementos finais de controle no circuito pneumático permite, caso seja necessário, controlar a posição de válvulas para regular o fluxo de fluidos em cilindros.
- 70** Válvulas solenoides são dispositivos eletromecânicos que controlam o fluxo de fluido em um sistema e operam através da ativação de um solenoide — uma bobina de fio condutor — para abrir ou fechar a passagem do fluido.

Julgue os itens a seguir, em relação a projeto de tubulação industrial e controle de processo.

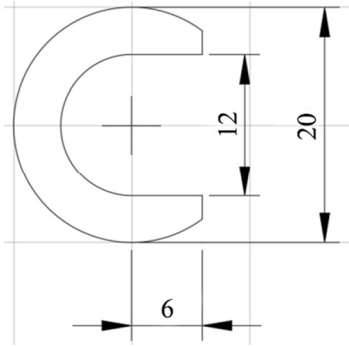
- 71** Os sistemas supervisórios armazenam dados coletados em um banco de dados para análise e posterior tomada de decisões, porém não são capazes de gerar alarmes e eventos com base em condições predefinidas.
- 72** Em uma área industrial, o isométrico de tubulação fornece uma visão bidimensional do *layout* da tubulação, enquanto a planta de tubulação proporciona uma visão tridimensional em projeção ortogonal.
- 73** Os sistemas digitais de controle distribuído coordenam várias unidades de controle distribuídas em uma rede, em vez de centralizar todas as operações em um único ponto.
- 74** Em um sistema de malha fechada com sensor, controlador e atuador, o sensor fornece *feedback* ao controlador, que, por sua vez, ajusta o atuador para controlar o processo com base nas variações observadas.
- 75** Ladder Logic é uma linguagem comumente usada em sistemas de automação industrial para programar CLPs (controladores lógicos programáveis); ela deriva da lógica de circuitos elétricos de relés e utiliza símbolos gráficos para representar a lógica de controle em forma de diagrama de escada.

Julgue os próximos itens, relacionados a protocolos de campo, sistemas instrumentados de segurança e elementos primários de medição.

- 76** Placas de orifício são dispositivos estáticos, ou seja, não possuem partes móveis.
- 77** Profibus é um protocolo de comunicação sem fio.
- 78** HART (*highway addressable remote transducer*) é uma tecnologia de comunicação digital utilizada principalmente em redes de área local (LAN).
- 79** Dada sua condição de alto desempenho, os sistemas instrumentados de segurança são projetados para substituir completamente sistemas de segurança mecânica, tais como válvulas de alívio de pressão.
- 80** Termopares são dispositivos utilizados para medir a temperatura por meio da diferença de potencial elétrico entre dois metais diferentes.
- 81** Os sensores detectam variáveis de processo, como temperatura e pressão, e enviam sinais para o sistema de controle, a fim de que sejam realizadas ações corretivas, tais como fechamento de válvulas ou desligamento de bombas.

No que se refere à instalação e manutenção de instrumentos, comissionamento e analisadores, julgue os itens a seguir.

- 82** Os medidores de pH são dispositivos utilizados para medir o potencial de hidrogênio (pH) de uma solução aquosa; o pH varia de 0 a 14: abaixo de 7, a solução é básica; acima de 7, ácida; e igual a 7, neutra.
- 83** Manutenção corretiva planejada é aquela agendada com antecedência para minimizar o tempo de inatividade; enquanto manutenção não planejada é realizada de maneira emergencial em resposta a uma falha não prevista.
- 84** Para minimizar danos causados por surtos elétricos, os instrumentos devem ser ligados à rede de aterramento, bem como devem ser instalados em painéis ou caixas de controle para que fiquem protegidos de condições ambientais adversas.
- 85** O comissionamento é o processo de manutenção preditiva que visa assegurar a integridade da instalação por meio da análise de vibração, a qual monitora as oscilações para identificar desequilíbrios ou falhas em componentes rotativos.



Em relação ao desenho precedente, elaborado no programa AutoCAD, em que as medidas estão em centímetros, julgue o item que se segue.

- 86** O desenho em apreço é resultado da execução dos seguintes passos no AutoCAD, nesta ordem: I. cria-se um círculo com raio de 10 cm; II. insere-se uma linha vertical de 30 cm de comprimento a 6 cm à direita do centro do círculo; III. com a ferramenta APARAR, elimina-se o perímetro do círculo à direita da linha vertical; IV. aplica-se, na parte restante do círculo, a ferramenta DESLOCAMENTO com uma distância de 4 cm; V. insere-se uma linha horizontal desde o ponto quadrante superior do círculo de 12 cm de diâmetro até a linha vertical criada no início, e outra linha horizontal desde o quadrante inferior até a mesma linha vertical; VI. remove-se, então, o trecho central de 12 cm da linha vertical com a ferramenta APARAR.

A respeito da medição de pressão e de diferença de pressão em sistemas fluidos como líquidos e gases, julgue os itens a seguir.

- 87** Os manômetros com tubo em U, usados para a medição de diferenças de pressão, são mais indicados que os manômetros com tubo inclinado quando o sistema contém gases.
- 88** Nos tubos de Pitot estáticos, em que se usam dois tubos concêntricos, é possível medir tanto a pressão estática quanto a pressão de estagnação: a pressão estática pode ser medida com orifícios próximos da ponta do trecho vertical do tubo, e a pressão de estagnação, usando-se o tubo central interno, na extremidade por onde entra o escoamento.

Com relação a sistemas instrumentados de segurança (SIS), julgue os seguintes itens.

- 89** O aumento da eficiência do processo e a redução de custos de riscos são alguns dos benefícios de um SIS implementado.
- 90** Um nível de integridade de segurança (SIL) menos rigoroso deve ser atribuído ao SIS quando o fator de redução de risco (FRR) se encontrar dentro da faixa de menores valores na classificação do SIL.

Julgue os itens que se seguem, referentes a PERT/CPM.

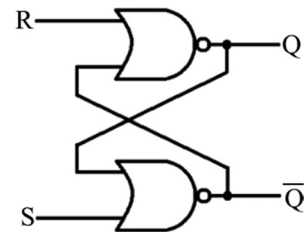
- 91** O método PERT permite analisar, deterministicamente, a duração de cada atividade de um projeto, considerando-se os cenários otimista, pessimista e mais provável.
- 92** A técnica CPM atende ao pressuposto de que conhecer com precisão a duração das atividades de um projeto permite estimar o custo que estaria envolvido em cada uma delas considerando-se uma duração normal e uma duração acelerada.

A respeito de aspectos relativos a saúde e segurança, julgue os próximos itens.

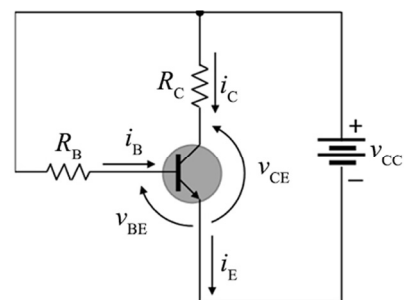
- 93** As comissões internas de prevenção de acidentes são constituídas unicamente por representantes do empregador, visando reduzir o número de acidentes de trabalho.
- 94** Água e espuma são indicadas como agentes extintores para mitigar incêndios de classe A em materiais sólidos como madeira e papelão.

Acerca de dispositivos eletrônicos de natureza analógica ou digital, julgue os seguintes itens.

- 95** No *latch* esquematizado na próxima figura, se $S = 1$ e $R = 0$, então $Q = 1$.



- 96** Em uma máquina de estados síncrona, o *clock* é utilizado como entrada para a lógica combinacional do próximo estado.
- 97** Se o TBJ esquematizado na figura a seguir estiver polarizado por uma corrente de base constante i_C , com o objetivo de eliminar o uso de uma fonte de alimentação para a base, e se $R_B > R_C$, então a junção base-coletor estará reversamente polarizada.



Em relação às características das tubulações utilizadas para fins de instrumentação, controle e automação, julgue os itens subsequentes.

- 98** As tubulações em questão não têm costura e atendem à especificação ASTM A269 no que diz respeito a tratamento térmico, dureza máxima e acabamento da superfície.
- 99** Os tubos conformáveis em aço inoxidável para instrumentação são tubos conformáveis com paredes finas, com opções de diâmetro entre 1/8" e 3/4".
- 100** Tais tubulações são estruturas metálicas de pequeno diâmetro (TPD) de classe II que são integradas a dispositivos e outras tubulações onde exista grande risco de acidentes como explosões e toxicidade ambiental.