

# EMPRESA BRASILEIRA DE HEMODERIVADOS E BIOTECNOLOGIA – HEMOBRAS

CONCURSO PÚBLICO

## NÍVEL SUPERIOR

EMPREGO

# 14

Aplicação: 13/12/2008

ESPECIALISTA EM PRODUÇÃO DE  
HEMODERIVADOS E BIOTECNOLOGIA  
ENGENHEIRO ELÉTRICO/ELETROTÉCNICO

## CADERNO DE PROVAS – PARTE II CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### ATENÇÃO!

- » Leia atentamente as instruções constantes na capa da Parte I do seu caderno de provas.
- » Nesta parte do seu caderno de provas, que contém os itens relativos à prova objetiva de **Conhecimentos Específicos**, confira o número e o nome de seu emprego transcritos acima e no rodapé de cada página numerada com o que está registrado na sua **folha de respostas**.

#### AGENDA (datas prováveis)

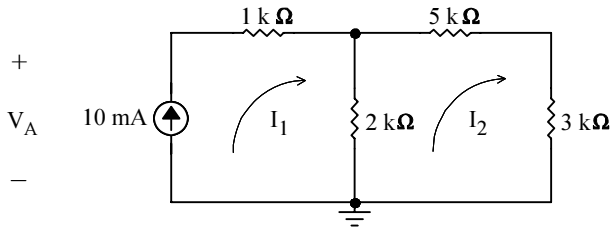
- I **16/12/2008**, após as 19 h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — [www.cespe.unb.br](http://www.cespe.unb.br).
- II **17 e 18/12/2008** – Recursos (provas objetivas): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet, mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse sistema.
- III **14/1/2009** – Resultado final das provas objetivas e convocação para a entrega da documentação para a avaliação de títulos e para a perícia médica: Diário Oficial da União e Internet.

#### OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 12 do Edital n.º 1 - HEMOBRAS, de 20/10/2008.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet – [www.cespe.unb.br](http://www.cespe.unb.br).
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

De acordo com o comando a que cada um dos itens de **51 a 120** se refira, marque, na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. A ausência de marcação ou a marcação de ambos os campos não serão apenadas, ou seja, não receberão pontuação negativa. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas provas.

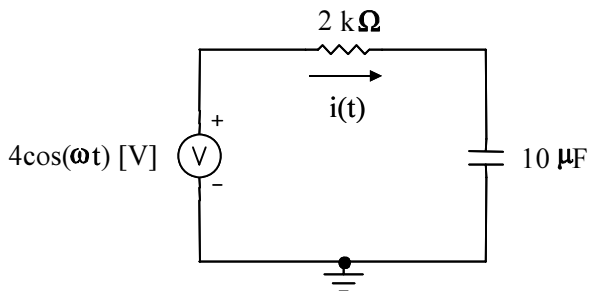
## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS



RASCUNHO

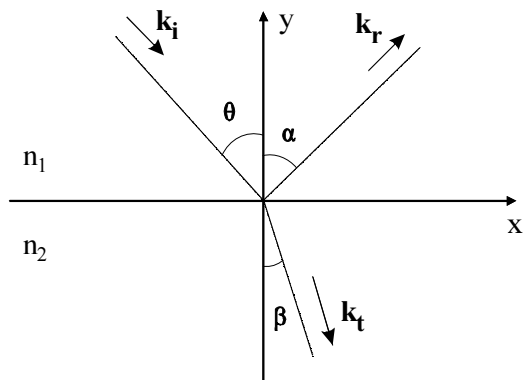
O circuito resistivo ilustrado acima é alimentado por uma fonte de corrente contínua de valor nominal 10 mA. Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- 51 A corrente total através do resistor de  $2\text{ k}\Omega$  é  $I_1 - I_2 = 7\text{ mA}$ .
- 52 A tensão sobre a fonte de corrente é  $V_A = 26\text{ V}$ .
- 53 A soma das potências dissipadas por todos os resistores do circuito é  $P_R = 240\text{ mW}$ .



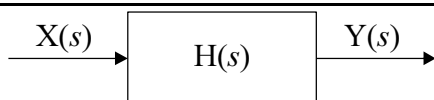
Um gerador de tensão senoidal é acoplado a uma associação em série de um resistor de  $2\text{ k}\Omega$  e um capacitor de  $10\text{ }\mu\text{F}$ , conforme ilustrado na figura acima. Sabendo-se que a impedância equivalente percebida pelo gerador é  $Z_i = (2 - j1)\text{ k}\Omega$ , em que  $j$  é a unidade imaginária, julgue os seguintes itens.

- 54 A frequência da tensão senoidal do gerador é  $f = (50/\pi)\text{ MHz}$ .
- 55 Adotando-se como referência a fase da tensão senoidal do gerador, a amplitude e a fase da corrente  $i(t)$  em regime permanente são, respectivamente,  $I = 0,8\sqrt{5}\text{ mA}$  e  $\phi_i = \arctan(0,5)$ .



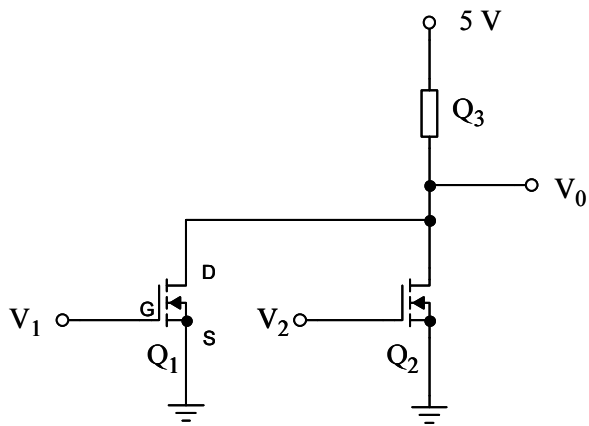
Uma onda eletromagnética plana e linearmente polarizada, esquematizada pelo feixe  $\mathbf{k}_i$ , paralelo ao plano  $xy$ , conforme ilustrado acima, incide na interface entre dois meios lineares e isotrópicos caracterizados pelos índices de refração  $n_1$  e  $n_2$ . Designando por  $\theta$ ,  $\alpha$  e  $\beta$  os ângulos entre a normal à interface e os sentidos dos vetores de onda dos feixes incidente ( $\mathbf{k}_i$ ), refletido ( $\mathbf{k}_r$ ) e refratado ( $\mathbf{k}_t$ ), respectivamente, julgue os itens que se seguem.

- 56** No caso de uma onda eletromagnética incidente do tipo TE (transversal elétrica), os vetores de campo elétrico  $\mathbf{E}$  dos feixes incidente, refletido e refratado são todos paralelos ao plano  $xy$ . Contrariamente, para uma onda eletromagnética incidente do tipo TM (transversal magnética), os vetores campo magnético  $\mathbf{H}$  dos feixes incidente, refletido e refratado são perpendiculares ao plano  $xy$ .
- 57** Com respeito aos ângulos de reflexão ( $\alpha$ ) e refração ( $\beta$ ), as seguintes relações são válidas:  $\alpha = \theta$  e  $\beta = \arcsen[n \times \text{sen}(\theta)]$ , onde  $n = n_2/n_1$ .



A figura acima mostra um impulso unitário  $X(s) = 1$  [V] aplicado nos terminais de entrada de um sistema dinâmico cuja função de transferência é  $H(s)$ . A transformada de Laplace  $Y(s)$  do sinal observado nos terminais de saída possui um zero em  $s = -2$ , e pólos em  $s_1 = 0$ ,  $s_2 = -1$  e  $s_3 = -3$ . Sabendo-se que  $Y(1) = 3/4$  [V], julgue os itens subsequentes.

- 58** A função de transferência do sistema dinâmico é 
$$H(s) = \frac{0,75(s+2)}{s^3 + 4s^2 + 3s}.$$
- 59** Em regime permanente — ( $t \rightarrow \infty$ ), a amplitude de saída é  $4/3$  [V].
- 60** As constantes de tempo do sistema dinâmico são  $\tau_1 = 1$  [s] e  $\tau_2 = 1/3$  [s].

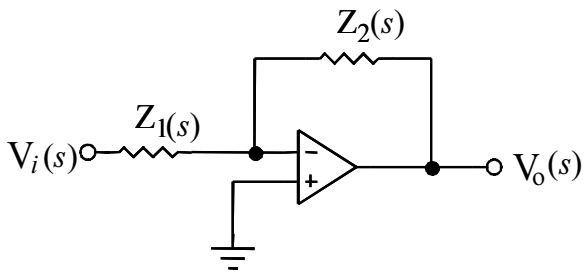


O circuito digital ilustrado acima é constituído por dois transistores NMOS do tipo enriquecimento ( $Q_1$  e  $Q_2$ ), idênticos, e por um transistor NMOS do tipo depleção ( $Q_3$ ), que desempenha a função de resistor não linear. O circuito é projetado para trabalhar com dois níveis de tensão de entrada: 0,2 V (nível lógico 0) e 4,0 V (nível lógico 1). Quando  $Q_1$  é alimentado com 4,0 V, a corrente de dreno e a potência estática dissipada correspondentes são 555  $\mu\text{A}$  e 166,5  $\mu\text{W}$ , respectivamente. Com base nessas informações, e sabendo-se que a tensão de limiar de  $Q_1$  é dada por  $V_t = 2,0$  V, julgue os próximos itens.

61 O circuito acima implementa uma porta lógica do tipo NOR (não-ou), e os níveis de tensão de saída ( $V_0$ ) são indicados na tabela verdade a seguir.

ENTRADA				SAÍDA	
$V_1$		$V_2$		$V_0$	
nível de tensão [V]	nível lógico	nível de tensão [V]	nível lógico	nível de tensão [V]	nível lógico
0,2	0	0,2	0	5,0	1
0,2	0	4,0	1	0,1	0
4,0	1	0,2	0	0,1	0
4,0	1	4,0	1	0,1	0

62 A máxima potência estática dissipada pelo circuito digital é  $P_{\text{max}} = 5,55$  mW.

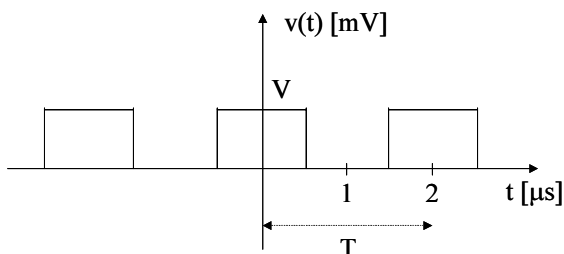


O *slew-rate* (SR) de um amplificador operacional é definido como

a taxa máxima de variação de seu sinal de saída ( $SR = \left. \frac{dV_o(t)}{dt} \right|_{\max}$ ),

para que não ocorra distorção não-linear. Assim, se um determinado sinal de saída demandar uma taxa máxima de variação superior ao valor SR, esse sinal será distorcido e o amplificador operacional não funcionará satisfatoriamente. Com relação ao circuito ilustrado acima, em que o amplificador operacional possui  $SR = 15 \text{ V}/\mu\text{s}$ , julgue os itens seguintes.

- 63** Admitindo-se que o amplificador operacional possa ser aproximado pelo seu modelo ideal, a função de transferência do circuito é dada por  $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{Z_2(s)}{Z_1(s)}$ .
- 64** Acoplando-se o sinal  $v_i(t) = 25\cos(4 \times 10^6 t + 150^\circ)$  [mV] à entrada do circuito, e substituindo-se  $Z_1(s)$  e  $Z_2(s)$  por  $100 \Omega$  e  $R_2$ , respectivamente, o valor máximo de  $R_2$  para que o sinal de saída  $v_o(t)$  não seja distorcido pelo efeito *slew-rate* é  $R_{2\max} = 5 \text{ k}\Omega$ .



O sinal onda quadrada  $v(t)$ , ilustrado acima, é sintetizado por um circuito gerador de funções. A análise de Fourier aplicada a esse sinal revela a existência somente de harmônicos ímpares. Com respeito ao processamento do sinal  $v(t)$ , julgue os itens a seguir.

- 65** Com base na transformada de Fourier, o sinal  $v(t)$  possui componentes espectrais não-nulas apenas na frequência  $f = 0,5 \text{ MHz}$  e suas harmônicas ímpares (1,5 MHz, 2,5 MHz, 3,5 MHz, 4,5 MHz etc.).
- 66** Para fins de análise, o sinal  $v(t)$  é acoplado a um osciloscópio digital de 100 MHz através de um cabo de baixa blindagem. O sinal medido possui uma relação sinal-ruído (SNR) baixa devido ao mascaramento por ruído branco. Nessa situação específica, uma técnica eficiente para minimização do ruído poderia ser a aplicação da função média (*averaging*) sobre o sinal mascarado.

Referente ao processo de conversão analógica-digital, julgue os itens subsequentes.

- 67** Um sinal analógico com valores compreendidos entre 0 e 1 [V] é convertido quantizado por um conversor A/D de 8 bits. A resolução dessa conversão é de  $(1/256)$  [V].
- 68** Para que um sinal analógico senoidal de frequência  $f = 5 \text{ MHz}$  possa ser devidamente digitalizado, deve-se utilizar um conversor A/D com taxa de amostragem de seis milhões de amostras por segundo.

Com respeito às características e propriedades dos materiais condutores, isolantes e magnéticos, julgue os itens que se seguem.

- 69** Em temperatura ambiente, constata-se que a diferença de energia entre as bandas de condução e valência dos materiais condutores é superior àquela dos materiais isolantes, resultando em um número maior de elétrons livres para estabelecimento do fluxo de corrente.
- 70** A relutância de um circuito magnético, definida como a razão entre força magnetomotriz e fluxo magnético correspondente, é diretamente proporcional ao comprimento do circuito e inversamente proporcional ao produto da permeabilidade magnética com a área de seção transversal desse circuito.

RASCUNHO

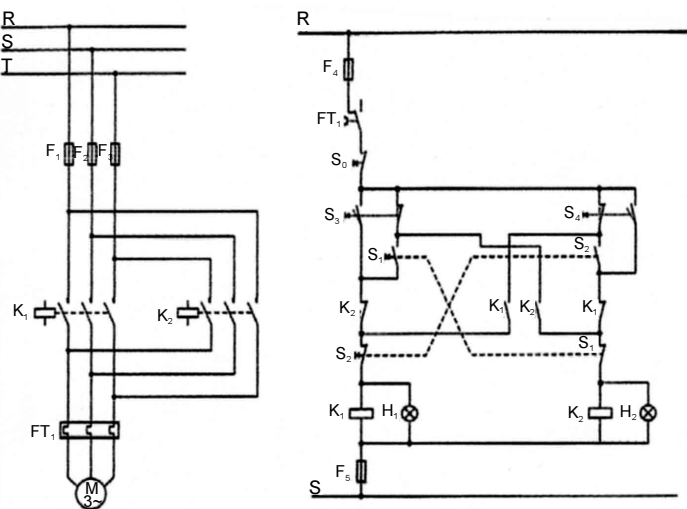
Acerca do controle de velocidade de motores CC (Corrente Contínua), julgue os itens subseqüentes.

- 71 Os motores CC, em geral, são mais adaptáveis a serviços que requerem velocidade controlável do que motores síncronos.
- 72 Um dos métodos utilizados para o controle de velocidade de motores CC é o que considera o ajuste de fluxo de campo.
- 73 O controle de velocidade efetuado por meio do circuito de armadura é realizado atuando-se sobre um reostato que é conectado em paralelo ao enrolamento de armadura.

No funcionamento de máquinas CC, o faiscamento produz corrosão e desgaste destrutivo do comutador e das escovas, condições essas que levam à queima do cobre e do carvão no comutador. Acerca desses assuntos, julgue os itens a seguir.

- 74 Uma das causas do faiscamento pode ser condições mecânicas defeituosas, tais como trepidação das escovas ou um comutador áspero.
- 75 A comutação não gera faiscamento, pois este é originado devido a problema mecânico e não elétrico, como é o caso do processo de comutação.
- 76 Pólos de comutação ou interpolos são pólos auxiliares instalados entre os pólos principais da máquina com a finalidade de evitar o faiscamento quando a máquina CC (gerador ou motor) funciona em vazio.

Considere a figura a seguir, referente a um circuito de força e de controle de um motor de indução trifásico.



C. M Franchi. *Acionamentos Elétricos*. Érica, 2.ª Ed., p. 222.

A partir das informações acima, julgue os itens que se seguem.

- 77 Esses circuitos de força e de controle permitem realizar reversão do sentido de rotação do motor.
- 78 As lâmpadas H<sub>1</sub> e H<sub>2</sub> devem ficar acesas simultaneamente, sempre que o motor estiver funcionando.
- 79 No caso de o fusível F<sub>4</sub> queimar, se o motor estiver em movimento ele irá parar.
- 80 A proteção contra sobrecarga do motor é realizada pelos fusíveis existentes no circuito de força.

Um transformador de força trifásico de dois enrolamentos é submetido aos ensaios de curto-circuito e de circuito aberto para levantamento dos parâmetros principais do seu circuito equivalente. Com relação a esta situação, julgue os itens subseqüentes.

- 81 A relação de transformação do transformador é obtida do ensaio em curto-circuito.
- 82 Os únicos instrumentos de medidas utilizados nos dois tipos de ensaio são o voltímetro e o amperímetro para medição de grandezas CA (corrente alternada).

Considere que a tabela a seguir reproduza o conteúdo que foi digitado, em uma planilha Excel do pacote Office 2007, mas que foi salvo no formato Excel 97-2003. As informações na coluna B referem-se à potência de pico em uma determinada hora do dia, tendo sido medida para cada dia útil da semana, representado na coluna A.

	A	B
1	dia	P(kW)
2	2a	11
3	3a	13
4	4a	8
5	5a	5
6	6a	12

Com base nessas informações, julgue o item que se segue.

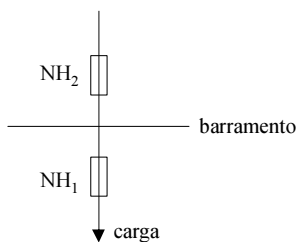
- 83 Suponha que um usuário abra a planilha e execute os seguintes passos: marca as duas colunas A e B, (da linha de 1 a 7) e clica sempre uma vez em 1) *inserir*, 2) *gráficos em colunas* e 3) *gráficos na forma de cilindro*. Então, ao final deste procedimento, o gráfico resultante é o mostrado na figura a seguir, na cor apropriada selecionada pelo usuário.



Para o dimensionamento da seção mínima dos condutores de uma instalação elétrica, devem ser atendidos simultaneamente os critérios de capacidade de condução de corrente, do limite da queda de tensão e da capacidade de condução de corrente de curto-circuito. A respeito desses critérios, julgue os itens a seguir.

- 99** De acordo com o critério da capacidade de corrente (ampacidade), o valor da corrente máxima que percorre o condutor é independente da maneira como este condutor é instalado.
- 100** O critério da capacidade de condução de corrente de curto-circuito é dispensado, caso os condutores da instalação sejam do material XLPE – 90 °C, pois para o condutor com este tipo de material o que predomina é o critério da queda de tensão ou o da ampacidade.
- 101** Suponha que em um projeto, a escolha da linha elétrica aponte para o uso de cabos, em vez de condutores singelos individuais. Então, de acordo com o critério de dimensionamento pela queda de tensão, se os cabos forem do tipo multipolares, estes não poderão ser utilizados dentro de eletrodutos.

A figura a seguir mostra o esquema de proteção de um barramento protegido por fusíveis NH. Suponha que os fusíveis atuem de modo seletivo.



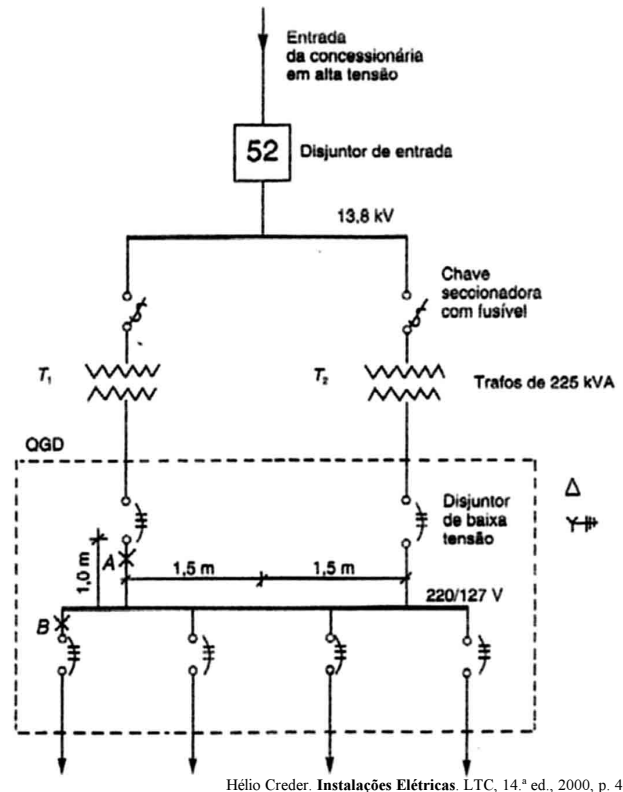
Considerando as informações acima, julgue os itens que se seguem.

- 102** A fim de assegurar a seletividade entre fusíveis, a corrente nominal do fusível protegido NH<sub>1</sub> (fusível à montante) deve ser superior à corrente nominal do fusível protetor NH<sub>2</sub> (à jusante).
- 103** O fusível à montante, para uma mesma corrente de atuação, é mais lento do que o fusível à jusante.
- 104** Ambos os fusíveis podem ficar submetidos a sobrecorrentes de curta-duração, sem que haja alteração nas características do fusível.

Uma subestação nova para atendimento de um consumidor industrial foi construída, precisando, no entanto, ser instalado um ramal aéreo interligando essa subestação às cargas de um consumidor. Julgue os itens a seguir quanto à adequação ou não deles aos critérios para ligação de um consumidor atendido por ramal aéreo em alta tensão.

- 105** Não passar os condutores cortando terreno de terceiros.
- 106** Não passar com os condutores a menos de 2 metros de janelas, sacadas etc.
- 107** Passar sobre área construída somente se houver consentimento do proprietário da construção.

A figura a seguir mostra o diagrama unifilar de uma subestação, destacando-se o quadro geral de distribuição (QGD) dentro da área tracejada no diagrama.



Hélio Creder. Instalações Elétricas. LTC, 14.ª ed., 2000, p. 409.

Com base nas informações acima, julgue os itens subsequentes.

- 108** Sempre que a tensão fase-neutro no lado de baixa tensão for superior a 127 V, o disjuntor de baixa tensão no QGD deve desligar.
- 109** Os transformadores de força, nesse circuito, estão ligados em série.
- 110** O disjuntor de entrada, no lado de alta tensão, tem a função exclusiva de proteger as cargas contra descargas atmosféricas.
- 111** No QGD, além de disjuntores, são mostrados quatro transformadores de corrente (TCs), os quais são utilizados para medir as correntes necessárias para alimentar as cargas.

Uma subestação em extra-alta tensão de um sistema elétrico de potência possui vários tipos de disjuntores instalados no seu pátio. Acerca deste assunto, julgue os itens a seguir.

- 112** Considere que em um dos circuitos da subestação existam disjuntores a ar comprimido. Este tipo de disjuntor utiliza um jato de ar para extinguir o arco fotovoltáico que é formado durante uma falta.
- 113** Disjuntores em SF<sub>6</sub> são apropriados para interrupção de correntes capacitivas em alta e extra-alta tensão.
- 114** As chaves seccionadoras em sistemas de energia elétrica em alta e extra-alta tensão podem ser utilizadas para manobra de bancos de capacitores.
- 115** Nas chaves de terra, podem ser instalados acessórios, tais como hastes com molas e dispositivos que proporcionem jatos de ar comprimido, cuja finalidade é facilitar a extinção do arco.



Considere que um transformador de força em uma subestação de extra-alta tensão recebe energia elétrica por meio de uma linha de transmissão aérea para suprir uma carga que é conectada pelo lado de menor tensão. A respeito desta situação hipotética, julgue os itens subseqüentes.

**116** Suponha que não há pára-raios instalados próximo ao transformador nem na entrada da linha. Nessa situação, a falta de pára-raios na subestação pode ser justificada, provavelmente, pela baixa incidência de descargas atmosféricas no local, não constituindo falha de projeto.

**117** O abaixamento de tensão no transformador para suprir a carga, durante uma sobretensão, será acompanhado de significativa variação da frequência industrial, caso estejam instalados filtros de harmônicos próximos ao transformador.

Durante procedimento de fiscalização de serviços de engenharia de uma obra pública, os profissionais encarregados dessa função constataram algumas irregularidades no que diz respeito às medições dos serviços e pagamentos executados. Com relação a esse assunto, julgue os itens a seguir quanto à irregularidade das ações.

**118** Medições e pagamentos executados com critérios diferentes dos que foram estipulados no edital de licitação e contrato.

**119** Falta de pagamento de serviços pendentes por falta de material no mercado ou que não chegaram dentro do prazo previsto.

Uma empresa especializada na execução de serviços de cabeamento de voz, dados e elétricos em geral realizou a instalação de um *patch panel* como parte de complementação do sistema de cabeamento estruturado de uma instituição, iniciado por uma outra empresa do ramo. Considerando esta situação, julgue o item que se segue.

**120** *Patch cords* e *patch panels* desempenham as mesmas funções. A diferença é que *patch cords* são também utilizados nos ramais de PABX, mas *patch panels* são exclusivos para redes internas de computadores.

RASCUNHO

