

CONCURSO PÚBLICO – TCE/PR

CARGO 7: ANALISTA DE CONTROLE – ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA

PROVA DISCURSIVA P_4 – PARECER

Aplicação: 11/9/2016

PADRÃO DE RESPOSTA

O processo de contratação, fiscalização e pagamento de obras e serviços de engenharia possui um grande arcabouço legal no ordenamento jurídico brasileiro. De acordo com a Lei n.º 8.666/1993, a conduta do fiscal foi temerária, pois, conforme descrito no inciso II do art. 65, é “vedada a antecipação do pagamento, com relação ao cronograma financeiro fixado, sem a correspondente contraprestação de fornecimento de bens ou execução de obra ou serviço”. Dessa forma, a conduta do fiscal em realizar o pagamento dos disjuntores sem que estivessem devidamente instalados constitui falta passível de responsabilização. A situação, conforme referido no aludido inciso, seria diferente se o contrato fosse de fornecimento de bens, ou seja, se a contratada fosse responsável somente por adquirir os equipamentos e entregá-los à administração. Como tal procedimento ensejou prejuízo à administração, visto que, conforme informado pelas anotações no processo administrativo, foi realizada nova licitação, na qual estes bens foram novamente adquiridos e pagos, cabe à administração ingressar com ação para a responsabilização do servidor para que restitua o prejuízo ao erário causado pela sua conduta como fiscal da contratação inicial da obra.

O fato de o julgamento do fiscal ser fundamentado no comportamento prévio da contratada também é incorreto, pois, antes de tudo, esse profissional deve proceder de forma impessoal, zelando pela correta execução da avença. Semelhantemente, a não utilização do diário de obras para a comunicação com a empresa é uma postura incorreta do servidor, pois, sendo engenheiro e detentor da ART de fiscalização da obra, ele é obrigado pela legislação inerente à sua profissão a registrar todas as ocorrências no diário de obras, uma vez que, conforme normatização do CONFEA, este é o meio correto para a comunicação formal à empresa de eventos e problemas ocorridos na execução da obra. Portanto, a utilização de relatório de medição pelo órgão em que o fiscal está lotado não o exime da responsabilidade, enquanto engenheiro, de fazer uso das anotações no diário de obras.

Outro erro na fiscalização da obra é caracterizado em relação à periodicidade da presença do fiscal no canteiro de obras. Não é possível fiscalizar uma obra com uma visita mensal, pois há uma grande gama de serviços sendo executados, a muitos dos quais só é possível ter acesso se a obra for acompanhada diuturnamente. Se havia excesso de atividades a serem exercidas pelo fiscal em sua repartição que o impediam de estar presente constantemente na obra, deveria ter sido informada à chefia superior a necessidade do aumento do número de fiscais ou a liberação do servidor para que pudesse exercer a fiscalização de maneira plena.

Em relação aos problemas elencados quanto ao funcionamento dos aparelhos de ar-condicionado, cumpre primeiro elucidar a diferença de comportamento entre os disjuntores de curva B e C. A curva de ruptura está relacionada com o tempo que o disjuntor suporta uma corrente acima da corrente nominal e o valor a mais de sobrecorrente suportado. Um disjuntor de curva B possui curva de ruptura entre três a cinco vezes o valor da corrente nominal, sendo normalmente utilizado em redes elétricas de baixa demanda de corrente em caso de curto-circuito, como em circuitos de tomadas, chuveiros etc. Por sua vez, os disjuntores de curva C suportam sobrecorrentes maiores, de cinco a dez vezes a nominal, e, dessa forma, não desligam os equipamentos de ar-condicionado que, como motores, possuem um pico de corrente ao serem ligados, sendo a corrente nominal de operação bem menor do que a de partida. Portanto, esperando-se tal conhecimento técnico do fiscal, não era admissível que ele deixasse de verificar os tipos de disjuntores instalados para aparelhos de ar-condicionado, ainda que os valores nominais fossem os mesmos, pois o de curva B não possui a flexibilidade necessária para suportar a corrente de partida dos equipamentos protegidos por ele.

Os problemas reportados de abertura de disjuntores originam-se, provavelmente, de causas distintas. Em relação aos dutos com grande densidade de condutores, houve interferência no comportamento térmico do sistema, ou seja, os condutores devem ter sobreaquecido, o que causou a abertura do disjuntor de proteção. A elevação do disjuntor de proteção para 20 A ainda respeita a capacidade de condução do fio de 2,5 mm² utilizado para alimentação desses circuitos, tendo sido, portanto, correta a atitude do fiscal.

Por outro lado, no caso dos circuitos mais longos, provavelmente houve queda de tensão, que faz com que a máquina demande mais corrente e, por isso, os disjuntores estavam sendo acionados. Ao se substituir o disjuntor para um C de 25 A, houve o comprometimento da capacidade de condução do condutor de 2,5 mm², sendo, portanto, a atitude tomada pelo fiscal incorreta do ponto de vista técnico. Uma possível solução para esse caso é a troca da fiação dos circuitos mais longos para uma bitola maior, que, pelos dados apresentados, seria de 4 mm². Com o aumento da capacidade da condução, deve ser revista a necessidade de troca do disjuntor.

CONCURSO PÚBLICO – TCE/PR

CARGO 7: ANALISTA DE CONTROLE – ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA

PROVA DISCURSIVA P_3 – QUESTÃO 4

Aplicação: 11/9/2016

PADRÃO DE RESPOSTA

1 Dimensionamento de condutor é o procedimento para se determinar a seção transversal mais adequada capaz de permitir a passagem de corrente elétrica, sem aquecimento excessivo e mantendo-se a queda de tensão dentro de limites normalizados (padronizados). Dois critérios são utilizados nesse procedimento: um deles baseia-se na condução de corrente e outro, na queda de tensão no condutor.

2 Pelo critério da condução de corrente (ampacidade), o projetista deve determinar a corrente de projeto ou a corrente nominal dos equipamentos, a fim de efetuar o dimensionamento apropriado do circuito que atende a cada componente da instalação. Essa corrente é definida como aquela que os condutores de um circuito terminal ou de distribuição devem suportar, levando-se em conta as suas características nominais. Outro aspecto a ser considerado é o número de condutores carregados no circuito.

3 Entende-se por condutor carregado aquele que efetivamente é percorrido pela corrente elétrica por consequência do funcionamento normal do circuito. Os condutores fase e neutro são considerados condutores carregados. O condutor de proteção (PE), não. No entanto, a seção do condutor neutro e do condutor de proteção é obtida em função da seção do condutor fase.

CONCURSO PÚBLICO – TCE/PR

CARGO 7: ANALISTA DE CONTROLE – ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA PROVA DISCURSIVA P_3 – QUESTÃO 3

Aplicação: 11/9/2016

PADRÃO DE RESPOSTA

1 Potência total [PT1 (W)] fornecida pelo sistema de aquecimento quando as placas forem ligadas na configuração triângulo.

As placas resistivas ligadas em triângulo estarão sob diferença de potencial de 380 V, tensão de linha. Se as placas fornecem P1, P2 e P3 de potência, respectivamente, a potência total será: $P1 + P2 + P3 = PT1$. Como $P1 = P2 = P3 = P$, tem-se $PT1 = 3P$ (W).

ou

$$P1 = V_{\text{linha}} \times I_{\text{fase}}. \quad I_{\text{fase}} = (P/V_{\text{linha}}). \quad (\text{Na configuração triângulo, } V_{\text{linha}} = V_{\text{fase}}; I_{\text{linha}} = \sqrt{3} \times I_{\text{fase}}).$$

$$PT1 = \sqrt{3} \times V_{\text{linha}} \times \sqrt{3} \times (P/V_{\text{linha}}) = 3 \times P \text{ (W)}.$$

2 Potência total [PT2 (W)] fornecida pelo sistema de aquecimento quando as placas forem ligadas na configuração estrela.

As placas resistivas ligadas em estrela estarão sob diferença de potencial de $380/\sqrt{3}$ V, tensão de fase. Se as placas fornecem P1, P2 e P3 de potência, respectivamente, para a diferença de potencial de 380, fornecerão potências diferentes quando na ligação estrela, com nova diferença de potencial de $380/\sqrt{3}$ V, tensão de fase.

Considerando-se que os valores das resistências não sofrerão significativas variações, tem-se:

$$P1 = (V_{\text{linha}})^2/R1. \quad R1 = P1/(V_{\text{linha}})^2.$$

$$\text{A nova potência será: } P1' = [(V_{\text{linha}})/\sqrt{3}]^2 / R1.$$

$$P1' = [(V_{\text{linha}})/\sqrt{3}]^2 / [P1/(V_{\text{linha}})^2].$$

$$P1' = [(V_{\text{linha}})^2/(V_{\text{linha}})^2] \times P1/3. \quad PT2 = P1/3 + P2/3 + P3/3. \quad \text{Como } P1 = P2 = P3 = P. \quad PT2 = P \text{ (W)}.$$

3 Características das ligações de cargas em estrela e triângulo, apontando o comportamento das correntes, diferenças de potenciais e potências.

3.1 Em sistemas equilibrados, na configuração triângulo, a tensão de linha é igual à tensão de fase e a corrente de linha é $\sqrt{3}$ vezes a corrente de fase.

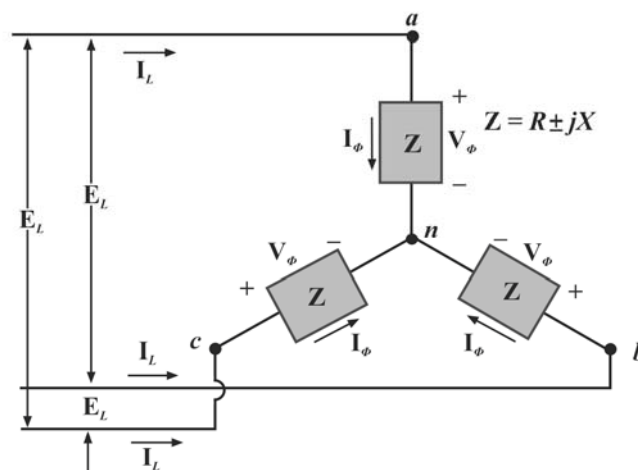
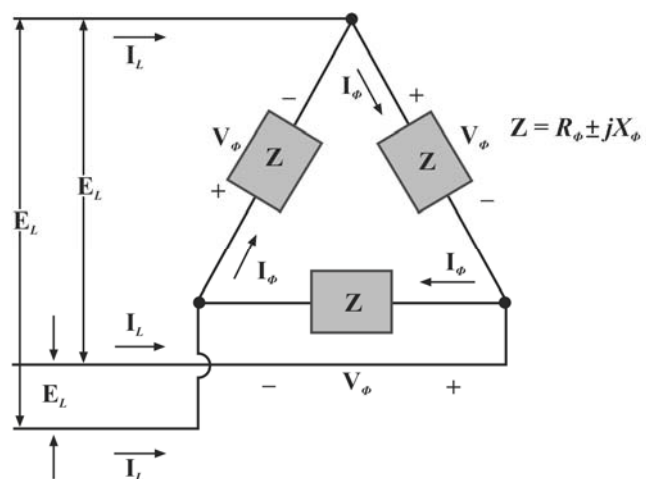
3.2 Em sistemas equilibrados, na configuração estrela, corrente de linha é igual à corrente de fase e a tensão de linha é $\sqrt{3}$ vezes a tensão de fase.

3.3 Para uma mesma carga, a ligação em triângulo fornece potência equivalente a 3 vezes a potência da mesma carga ligada na configuração estrela.

3.4 O não aquecimento da água, depois da manutenção, deveu-se possivelmente à troca da ligação de triângulo para estrela.

A ligação das placas resistivas na configuração estrela poderá não atender aos requisitos do processo, uma vez que a potência reduzida a 1/3 não aquecerá a água adequadamente.

Informação complementar: configurações estrela-triângulo.



R. Boylestad. **Introdução à análise de circuitos**. São Paulo: Prentice Hall, 2004;
 C. Alexander e M. Sadiku. **Fundamentos de circuitos elétricos**. Porto Alegre: Bookman, 2003;
 J. Mamede Filho. **Instalações elétricas industriais**. R.J: LTC, 2007.

CONCURSO PÚBLICO – TCE/PR

CARGO 7: ANALISTA DE CONTROLE – ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA

PROVA DISCURSIVA P_3 – QUESTÃO 2

Aplicação: 11/9/2016

PADRÃO DE RESPOSTA

1 Principais procedimentos da administração:

O responsável pela aplicação da sanção deverá autorizar a instauração do procedimento e o ato de instauração deverá indicar os fatos em que se baseia e as normas pertinentes à infração e à sanção aplicável. O acusado disporá de cinco dias para oferecer defesa e apresentar as provas, conforme o caso.

Concluída a instrução processual, a parte será intimada para apresentar razões finais, no prazo de cinco dias úteis e, transcorrido esse prazo de apresentação de razões finais, a comissão elaborará o relatório final e remeterá os autos para deliberação da autoridade competente. Da decisão caberá recurso à autoridade superior, no prazo de cinco dias úteis.

2 As sanções administrativas previstas são: advertência, multa, suspensão de participar de licitações por até dois anos e declaração de inidoneidade por até cinco anos, e devem ser aplicadas em procedimento administrativo autônomo em que se assegure ampla defesa.

CONCURSO PÚBLICO – TCE/PR

CARGO 7: ANALISTA DE CONTROLE – ÁREA: ENGENHARIA ELÉTRICA

PROVA DISCURSIVA P_3 – QUESTÃO 1

Aplicação: 11/9/2016

PADRÃO DE RESPOSTA

- 1** O orçamento analítico constitui a maneira mais detalhada e precisa de se prever o custo da obra. Ele é efetuado a partir de composições de custos unitários e cuidadosa pesquisa de preços dos insumos. Por sua vez, o orçamento sintético é elaborado com base em pesquisa de preços médios vigentes no mercado e em estimativa de quantidade de materiais e serviços, fundamentada em índices de consumo referentes a obras similares.
- 2** Pode-se definir produtividade como a taxa de produção de uma pessoa, isto é, a quantidade de unidades de trabalho produzida em um intervalo de tempo especificado, normalmente hora. Produção, por sua vez, representa a quantidade de unidades de trabalho feitas em certo período.
- 3** A definição clássica de custo direto é todo custo (material, mão de obra, equipamento) diretamente associado com o serviço que está sendo orçado, ou seja, o custo dos insumos que entram na execução do referido serviço. Custo indireto é todo custo que não estiver refletido expressamente na planilha de preços do contrato.