

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 DEFINITIVO

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.

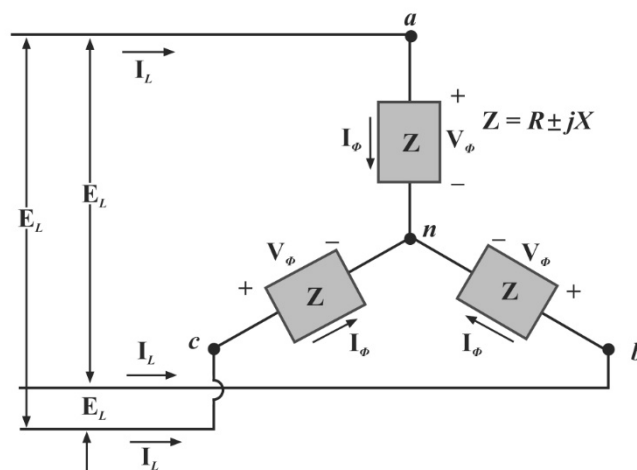
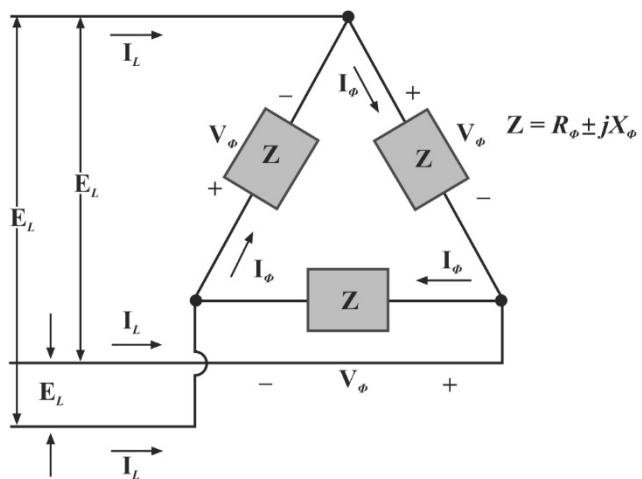
3.2 Em sistemas equilibrados, na configuração estrela, corrente de linha é igual à corrente de fase e a tensão de linha é $\sqrt{3}$ vezes a tensão de fase.

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.