

**Mini-teste 1**  
**REDES ELÉCTRICAS**  
**ENUNCIADO**

Curso: LEE

Turma: LEE31 & LEE32

Ano Lectivo: 2023 – 2º Semestre

Docente: Azaldo Machava & Kássia de Nascimento

Data: 23-Agosto-2023

Duração: 50 min.

Pontuação: 100

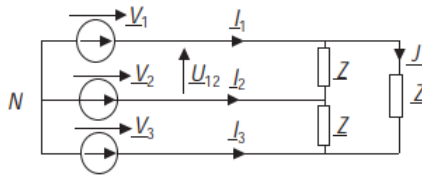
**Questão I (100 pontos)**

Considere-se uma instalação eléctrica trifásica 230V/400V numa oficina composta por:

- Aparelhos de iluminação e material de escritório representando 6 kW repartidos uniformemente pelas três fases e com um fator de potência unitário.
- Três máquinas trifásicas, cada uma consumindo 5 kW com um fator de potência de 0,8.
- Equipamentos especiais representando três impedâncias idênticas  $Z = 10 \Omega + j15 \Omega$  ligadas em delta nas fases. **(12.5 pontos por alinea)**

- 1) Calcule as potências ativa e reactiva  $P_Z$  e  $Q_Z$  consumidas pelas impedâncias  $Z$ .

As impedâncias são ligadas em configuração delta, ou seja, de acordo com o diagrama da figura:



A corrente eficaz através das três impedâncias é : 
$$J = \frac{U}{\sqrt{10^2 + 15^2}} = 22,2 \text{ A}$$

A potência ativa é devida à parte ativa das três impedâncias e pode ser escrita como:

$$P_Z = 3 \times 10 \cdot J^2 = 14,77 \text{ kW}$$

A potência reactiva é devida à parte reactiva das impedâncias.

$$Q_Z = 3 \times 15 \cdot J^2 = 22,13 \text{ kVAR}$$

- 2) Calcule a potência ativa total consumida pela oficina.

$$P_{\text{total}} = 6 \text{ kW} + 3 \times 5 \text{ kW} + P_Z = 35,77 \text{ kW}$$

- 3) Calcule a potência reactiva total consumida pela oficina.

$$Q_{\text{total}} = 0 \text{ VAR} + 3 \times 5 \cdot 10^3 \times \tan(\text{Arcos}(0,8)) + Q_Z = 33,38 \text{ kVAR}$$

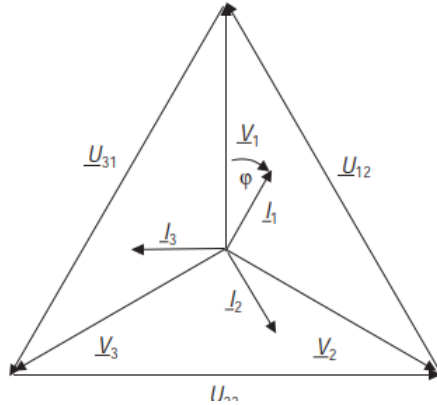
- 4) Deduz a potência aparente total e o valor da corrente de linha consumida.

$$S_{\text{total}} = \sqrt{P_{\text{total}}^2 + Q_{\text{total}}^2} = 48,92 \text{ kVA}$$

- 5) Calcule o valor do fator de potência da oficina. Este fator é aceitável para o fornecedor de energia?

$$\cos \varphi = \frac{P_{\text{total}}}{S_{\text{total}}} = 0,73$$

- 6) Traça as tensões simples e compostas e as correntes de linha das três fases no plano complexo.



- 7) Calcule o valor dos condensadores C, ligados em estrela, para elevar o fator de potência para 1.

7) Três condensadores C em forma de estrela consomem a potência reactiva:

$$Q_C = -3 \cdot \frac{V^2}{C\omega}$$

Para obter um fator de potência unitário, a potência reactiva total da instalação e as capacitâncias devem ser nulas. Escreve-se então :

$$Q_C = -3C\omega V^2 = -Q_{\text{total}} = -33,38 \text{ kVAR}$$

O resultado é:  $C = \frac{33,38 \cdot 10^3}{3\omega V^2} = \frac{33,38 \cdot 10^3}{3 \times 2\pi \times 50 \times 230^2} = 1,3 \text{ mF}$

- 8) No caso da questão anterior, calcule a impedância em que a oficina é diagrama monofásico equivalente.

- 8) Como a potência reactiva total é zero, a instalação é equivalente a três resistências puras do mesmo valor R em cada fase.

Esta resistência, R, é tal que :  $P_{\text{total}} = 35,773 \text{ kW} = 3 \frac{V^2}{R}$

Deduzimos :  $R = \frac{3V^2}{P_{\text{total}}} = 4,43 \Omega$