

Universidade de São Paulo – Instituto de Física de São Carlos

7600107 - Física III para Eng. Civil

Atividade de Discussão Supervisionada – ADS3 (Circuitos de corrente alternada)

Grupo:

Nome:..... Número USP:.....

Nome:..... Número USP:.....

Nome:..... Número USP:.....

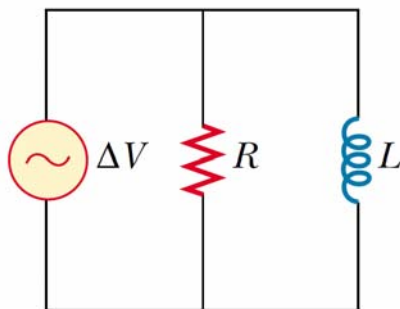
Nome:..... Número USP:.....

Nome:..... Número USP:.....

Atenção:

- i. Essa atividade envolve a discussão dos conceitos e questões apresentado abaixo entre os membros do grupo. Durante a atividade o professor e o monitor estarão presentes para fomentar a discussão, podendo dar dicas, mas sem dar a resposta ou o caminho direto para a solução.
- ii. No final da aula (de 1h e 40 min) os alunos deverão entregar a parte I da ADS, respondendo as questões propostas.
- iii. O grupo deverá se reunir posteriormente para Resolver a parte II, apresentando uma solução completa e detalhada, que envolverá a discussão do problema e os cálculos relevantes.
- iv. A solução completa deverá ser entregue até **dia 28/06/2019 até as 23 h e 59 min** em *link* disponível na página do curso no e-disciplinas (ver regras de elaboração e entrega na página).
- v. A não ser que seja uma questão puramente matemática, não adianta apresentar contas sem **uma discussão mínima** sobre o problema. Respostas sem justificativas não serão consideradas.
- vi. As deverão ser entregues **a caneta. Soluções a lápis não serão consideradas.**
- vii. A nota será atribuída somente para aqueles estudantes que tiverem seu nome listado no trabalho escrito. Portanto, **não deixem de identificar os estudantes que efetivamente participaram do trabalho.**

Considere o circuito formado por um resistor R e indutor L conectados em paralelo e alimentado por uma fonte de tensão alternada $V_e(t) = V_e \cos(\omega t + \phi)$. Considere que a corrente que circula no circuito é $I(t) = I_0 \cos(\omega t)$.



- A)** Use a notação complexa para a tensão ($\tilde{V}_e(t) = V_e e^{i(\omega t + \phi)}$) e corrente ($\tilde{I}(t) = I_0 e^{i(\omega t)}$) e demonstre a validade da seguinte relação para a impedância complexa.

$$\frac{1}{\tilde{Z}} = \frac{1}{R} - i \frac{1}{\omega L}$$

- B)** Determine a expressão para o módulo da impedância e mostre que a impedância complexa pode ser escrita como:

$$\tilde{Z} = |\tilde{Z}|^2 \left(\frac{1}{R} + i \frac{1}{\omega L} \right)$$

- C)** Represente o diagrama de impedância do sistema e a partir dele calcule o fator de potência do circuito.
- D)** Determine a expressão para a corrente no resistore e no indutor e também a corrente total. Represente essas corrente em um diagrama no plano complexo (ou fasores) representando também a tensão da fonte neste diagrama.
- E)** Uma pequena industria está com problemas com a concercionária de energia elétrica e corre o risco de ser multada por apresentar o fator de potencia fora das especificações. O dono da industria contratada os seus serviços e lhe solicita que calcule o fator de potênica da industria em regime normal de operação e apresente uma solução para a correção do problema. A industria possui três circuitos principais. O circuito 1 alimenta simultâneamente 10 fornos resistivos de resistência $9\text{ k}\Omega$ cada, todos conectados em paralelo. O circuito 2 alimenta 50 lâmpadas incandescentes com resistência de $5\text{ k}\Omega$ cada, conectadss em paralelo. O circuito 3 alimenta 6 motores com indutância de $3,2\text{ H}$ cada (depeze a resistência dos fios dos motores) também conectadss em paralelo. Os três circuitos estão conectados em paralelo entre si e são alimentados pela rede de 220V (Valor RMS).
- F)** Represente a impedância complexa do circuito (em escala) no diagrama de impedâncias.
- G)** Encontre o módulo da impedância.
- H)** Encontre o valor RMS da corrente em cada circuito e também da corrente total.
- I)** Encontre o valor da potencia fornecida pela concercionária de energia.
- J)** Encontre o fator de potência da industria.
- K)** Encontre o valor da capacitância do banco de capacitore que será necessário conectar em série com o circuito para fazer com que o fator de potência fique unitário e evite que a industria seja multada.
- L)** Após a instalação do banco de capacitores qual será a corrente total drenada pela industria e a potencia fornecida pela concercionária de energia.