

PETROBRAS

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELETRÔNICA

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ÁREA: AUTOMAÇÃO

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ÁREA: ELÉTRICA

CIRCUITOS ELÉTRICOS

QUESTÕES RESOLVIDAS PASSO A PASSO



PRODUZIDO POR EXATAS CONCURSOS

www.exatas.com.br

ÍNDICE DE QUESTÕES

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELETRÔNICA - PETROBRAS 2018.1

Q48 (pág. 55)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - AREA: AUTOMAÇÃO - TRANSPETRO 2018.1

Q27 (pág. 1) Q28 (pág. 107) Q29 (pág. 108) Q32 (pág. 109) Q34 (pág. 2)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - INSTRUMENTAÇÃO - INNOVA 2012

Q21 (pág. 4) Q27 (pág. 5) Q28 (pág. 7)

ENGENHEIRO(A) DE TERMELÉTRICA JÚNIOR - ELETRÔNICA - TERMOBAHIA 2012

Q21 (pág. 110) Q26 (pág. 111)

PROFISSIONAL JÚNIOR - ENGENHARIA ELETRÔNICA - BR DISTRIBUIDORA 2014

Q31 (pág. 9) Q32 (pág. 57)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELETRÔNICA - PETROBRAS 2014.2

Q41 (pág. 16) Q42 (pág. 17)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELETRÔNICA - PETROBRAS 2012.1

Q41 (pág. 37) Q42 (pág. 132) Q43 (pág. 73)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELETRÔNICA - PETROBRAS 2011

Q44 (pág. 130) Q47 (pág. 88) Q63 (pág. 131)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELETRÔNICA - PETROBRAS 2010.2

Q47 (pág. 50) Q48 (pág. 123) Q50 (pág. 21)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELETRÔNICA - PETROBRAS 2010.1

Q36 (pág. 77) Q37 (pág. 78)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - AREA: AUTOMAÇÃO - TRANSPETRO 2012

Q32 (pág. 70) Q67 (pág. 70) Q41 (pág. 134) Q42 (pág. 135) Q43 (pág. 138)
Q44 (pág. 89) Q45 (pág. 137)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - AREA: AUTOMAÇÃO - TRANSPETRO 2011

Q37 (pág. 36) Q39 (pág. 54)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - AREA: AUTOMAÇÃO - TRANSPETRO 2008

Q29 (pág. 20) Q30 (pág. 71)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - AREA: AUTOMAÇÃO - TRANSPETRO 2006

Q26 (pág. 123) Q27 (pág. 74) Q28 (pág. 76)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELETRÔNICA - TERMOAÇU 2008.1

Q27 (pág. 81)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELETRÔNICA - REFAP 2007

Q24 (pág. 82)

ENGENHEIRO(A) DE TERMELÉTRICA JÚNIOR - ELETRÔNICA - TERMOCEARÁ 2009

Q26 (pág. 53) Q29 (pág. 30) Q30 (pág. 31)

ENGENHEIRO(A) - ELETRÔNICA - ELETROBRAS ELETRONUCLEAR 2010

Q29 (pág. 124) Q30 (pág. 84) Q31 (pág. 85) Q33 (pág. 125) Q34 (pág. 126)
Q35 (pág. 127) Q48 (pág. 128)

PROFISSIONAL JÚNIOR - ENGENHARIA ELETRÔNICA - BR DISTRIBUIDORA 2008

Q33 (pág. 32) Q34 (pág. 33) Q35 (pág. 86)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS PLENO - ELETRÔNICA - PETROBRAS 2006

Q24 (pág. 52)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2018.1

Q23 (pág. 113) Q24 (pág. 10) Q25 (pág. 11) Q26 (pág. 114) Q29 (pág. 116)
Q50 (pág. 59)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - AREA: ELÉTRICA - TRANSPETRO 2018

Q31 (pág. 117) Q43 (pág. 12) Q44 (pág. 13) Q58 (pág. 61) Q61 (pág. 63)
Q62 (pág. 65) Q63 (pág. 67) Q70 (pág. 15)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2014.2

Q25 (pág. 118) Q26 (pág. 120) Q27 (pág. 121) Q37 (pág. 19) Q40 (pág. 68)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2012.1

Q22 (pág. 90) Q23 (pág. 39) Q25 (pág. 139) Q26 (pág. 140) Q27 (pág. 141)
Q41 (pág. 40)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2011

Q22 (pág. 144) Q24 (pág. 92) Q25 (pág. 145) Q26 (pág. 93) Q27 (pág. 94)
Q35 (pág. 146) Q36 (pág. 143) Q56 (pág. 42)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2010.2

Q23 (pág. 80) Q26 (pág. 84) Q28 (pág. 147) Q29 (pág. 22) Q39 (pág. 23)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2010.1

Q6 (pág. 38) Q24 (pág. 25) Q25 (pág. 87) Q28 (pág. 26) Q29 (pág. 27)
Q30 (pág. 28) Q31 (pág. 148) Q32 (pág. 96) Q61 (pág. 41)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS PLENO - ELÉTRICA - PETROBRAS 2005

Q23 (pág. 35)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - AREA: ELÉTRICA - TRANSPETRO 2012

Q24 (pág. 103) Q25 (pág. 104) Q30 (pág. 105) Q31 (pág. 151) Q60 (pág. 132)
Q63 (pág. 48)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ELÉTRICA - TRANSPETRO 2011

Q27 (pág. 150) Q33 (pág. 43) Q34 (pág. 46) Q38 (pág. 44)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ELÉTRICA - TRANSPETRO 2008

Q26 (pág. 47) Q33 (pág. 49)

ENGENHEIRO(A) EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - REFAP 2007

Q22 (pág. 97) Q23 (pág. 98) Q26 (pág. 100)

PROFISSIONAL JÚNIOR - ELÉTRICA - BR DISTRIBUIDORA 2008

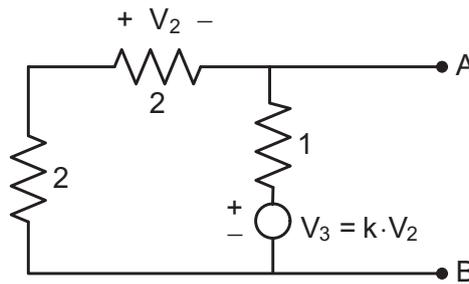
Q40 (pág. 102) Q56 (pág. 149) Q63 (pág. 153)

QUESTÕES RESOLVIDAS NESTA APOSTILA: 122

QUESTÃO 14

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2014.2

A Figura abaixo representa um circuito.



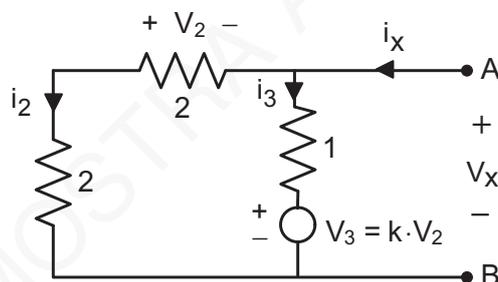
Para que a resistência equivalente entre os pontos A e B seja igual a 1 ohm, o valor da constante k é

- (A) 0,25 (C) 0,50 (E) 1,00
 (B) -0,25 (D) -0,50

RESOLUÇÃO

O cálculo da impedância de Thévenin quando não existem fontes dependentes é bastante simples, bastando suprimir as fontes (curto-circuitar fontes de tensão e abrir fontes de corrente) e avaliar a impedância entre os terminais.

Por outro lado, a fonte de tensão dependente V_3 invalida tal abordagem. Neste caso, é preciso aplicar uma tensão fictícia V_x nos terminais A e B e dividir pela corrente fictícia I_x drenada pelo circuito, o que será a impedância de Thévenin. Dada a seguinte convenção:



Temos, pela lei dos nós:

$$i_x = i_2 + i_3$$

$$i_x = \frac{V_x + V_2}{2} + \frac{V_x - V_3}{1}$$

Por outro lado, a tensão V_2 , pela convenção de sinais, vale:

$$V_2 = -2i_2$$

Mas:

$$i_2 = \frac{V_x + V_2}{2}$$

Logo:

$$V_2 = -2 \times \frac{V_x + V_2}{2}$$

$$V_2 = -1 \times (V_x + V_2)$$

Ou seja, podemos escrever V_2 em função de V_x , que é o que queremos:

$$V_2 = -V_x - V_2$$

$$2V_2 = -V_x$$

$$V_2 = -0,5V_x$$

De modo que a tensão $V_3 = kV_2$, pode ser escrita como:

$$V_3 = k(-0,5V_x) = -0,5kV_x$$

Assim, voltando ao método da tensão de nós, e substituindo V_2 e V_3 em termos de V_x :

$$i_x = \frac{V_x + V_2}{2} + \frac{V_x - V_3}{1}$$

$$i_x = \frac{V_x - 0,5V_x}{2} + (V_x + 0,5kV_x)$$

Multiplicando a equação por 2:

$$2i_x = V_x - 0,5V_x + 2 \times (V_x + 0,5kV_x)$$

$$2i_x = 0,5V_x + 2V_x + kV_x$$

$$2i_x = (2,5 + k)V_x$$

Fazendo aparecer a razão entre V_x e i_x , temos R_{th} :

$$\frac{2}{2,5 + k} = \frac{V_x}{i_x} = R_{th}$$

Como é desejado que $R_{th} = 1 \Omega$, basta igualar $R_{th} = 1$:

$$\frac{2}{2,5 + k} = 1$$

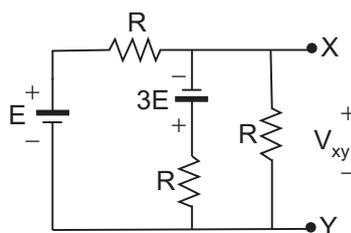
$$2 = 2,5 + k$$

$$k = -0,5$$

ALTERNATIVA (D)

QUESTÃO 15

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ÁREA: AUTOMAÇÃO - TRANSPETRO 2008



A expressão da tensão V_{xy} do Equivalente Thevenin entre os pontos X e Y do circuito da figura acima é

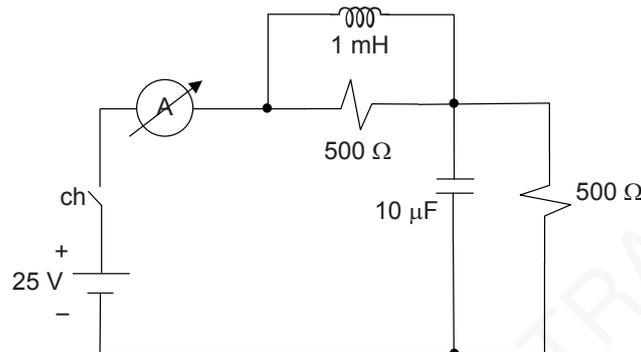
- (A) $\frac{E}{4}$ (B) $2E$ (C) $\frac{E}{3}$ (D) $-\frac{2E}{3}$ (E) $-\frac{E}{2}$

QUESTÃO 47

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2018.1

Considere o circuito elétrico alimentado por uma fonte de tensão contínua mostrado na Figura a seguir. O indutor e o capacitor estão inicialmente descarregados. Os componentes são considerados ideais, e seus valores numéricos estão impressos no circuito.

Duas medidas de corrente elétrica são efetuadas no amperímetro: a primeira medida é feita no exato instante em que a chave (ch) é fechada, e a segunda medida é realizada, com a chave ligada, depois de um tempo suficiente para o circuito atingir o estado estacionário.



Sobre os resultados obtidos nas duas medidas de corrente, constata-se que

- (A) a primeira é zero, e a segunda é 50 mA.
- (B) a primeira é 25 mA, e a segunda é 50 mA.
- (C) a primeira é 50 mA, e a segunda é zero.
- (D) ambas são iguais a 25 mA.
- (E) ambas são iguais a 50 mA.

RESOLUÇÃO

A tensão em um indutor é dada por:

$$v_L = L \frac{di}{dt}$$

Desta forma, no regime permanente da corrente contínua ($di = 0$) o indutor se comporta como um curto circuito ($v_L = 0$) e não oferece oposição à passagem de corrente.

Reformulando a equação, temos:

$$di = \frac{1}{L} v_L dt$$

Integrando:

$$i(t) = i(0) + \frac{1}{L} \int v_L dt$$

Assim, ao impor uma variação brusca na tensão (como o fechamento da chave ch) a corrente não responde imediatamente. Ou seja, o indutor é o elemento de circuito que tem inércia de corrente, resistindo a variações bruscas de corrente.

A corrente de um capacitor é dada por:

$$i_C = C \frac{dv}{dt}$$

Reformulando a equação, temos:

$$dv = \frac{1}{C} i_C dt$$

Integrando:

$$v(t) = v(0) + \frac{1}{C} \int i_C dt$$

Analogamente, ao impor uma variação brusca na corrente (como o fechamento da chave ch) a tensão não responde imediatamente. Ou seja, o capacitor é o elemento de circuito que tem inércia de tensão, resistindo a variações bruscas de tensão.

Então temos que:

- No regime permanente da corrente contínua ($dv = 0$) o capacitor se comporta com um circuito aberto ($i_C = 0$) e não permite passagem de corrente. No momento do chaveamento, se descarregado, ele se comporta como um curto circuito ($v = 0$).
- No regime permanente da corrente contínua ($di = 0$) o indutor se comporta com um curto circuito ($v_L = 0$) e permite passagem total de corrente. No momento do chaveamento, se descarregado, ele se comporta como um circuito aberto ($i = 0$).

Assim, analisando em ambos os momentos:

Momento 1: Chaveamento

- O indutor se comporta como um circuito aberto ($v = V_F$), a corrente passa apenas pelo resistor de 500Ω em paralelo com o indutor.
- O capacitor se comporta como um curto circuito, a corrente não passa pelo resistor de 500Ω em paralelo com o capacitor, e passa toda pelo capacitor com $v = 0$.

Assim, a corrente no amperímetro é dada razão entre a tensão da fonte ($V_F = 25 \text{ V}$) e a resistência em paralelo com o indutor:

$$I_{M1} = \frac{V_F}{500 \Omega} = \frac{25 \text{ V}}{500 \Omega} = \frac{25 \text{ V}}{0,5 \text{ k}\Omega} = 50 \text{ mA}$$

Momento 2: Regime permanente

- O indutor se comporta como um curto circuito ($v = 0$), a corrente não passa pelo resistor de 500Ω em paralelo com o indutor.
- O capacitor se comporta como um circuito aberto ($v_C = V_F$), a corrente passa apenas pelo resistor de 500Ω em paralelo com o capacitor.

Assim, a corrente no amperímetro é dada razão entre a tensão da fonte ($V_F = 25 \text{ V}$) e a resistência em paralelo com o capacitor:

$$I_{M2} = \frac{V_F}{500 \Omega} = \frac{25 \text{ V}}{500 \Omega} = \frac{25 \text{ V}}{0,5 \text{ k}\Omega} = 50 \text{ mA}$$

Desta forma, apesar de se tratar de situações diferentes, as correntes iniciais e finais são idênticas e iguais a 50 mA .

ALTERNATIVA (E)