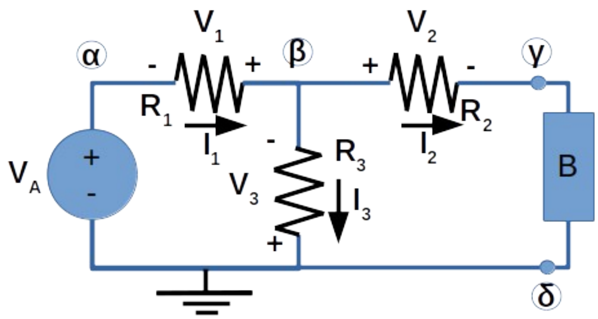
Circuit Theory and Electronics Fundamentals

1st Examination Test: May/11/2021. Duration: 1h30m

First Name: ________ **Last Name:** ___________ **Number:** _______ **Room:**___________

Grading: I=4+1; II=2; III=4; IV=1+2+1; V=2+1+1+1; Total=20

Only blank scratch paper and calculator are allowed on your desktop. Checking books or notes is not allowed. ***Enter your answers where underlined, in scientific notation, with a precision of 2 decimal places, and indicating the units****. Example: 2.34x10⁻¹ mA or 234.00 µA.*



Consider the circuit in the figure, where V_A=25V, R_1=1kΩ, R_2=10kΩ, R_3=3kΩ, and the component B will differ in each question.

I. Assume B is an <u>independent current source</u> $I_B=I_{\delta\text{-}\gamma}$ = 10mA (upward direction).

(**a**) Using the Superposition Theorem, compute the contributions of V_A and I_B for V_1 and I_3 such that

$$V_1=V_{1A}+V_{1B}, \quad I_3=I_{3A}+I_{3B}$$

V_{1A} = ______________ V_{1B} = ________________ I_{3A} = ________________ I_{3B} = ________________

(**b**) Is the voltage source V_A receiving energy? YES____ NO_____. Choose your answer by entering an X.

II. Compute the Thévenin's equivalent as seen by component B. $V_{eq}=V_{\gamma\text{-}\delta}$= __________ R_{eq}= _____________.

III. Assume B is a <u>dependent current source</u> $I_B=I_{\delta-\gamma}=6\times I_3$. Using the mesh method, determine the mesh currents I_a and I_b (clockwise). Compute the four coefficients of the corresponding two equations:

$R_{11}I_a + R_{12}I_b = V_A$, and $A_{21}I_a + A_{22}I_b=0$.

R_{11}= _________________ R_{12}= ___________________ A_{21}= __________________ A_{22}= ____________________

IV. Assume B is a 20µF <u>capacitor</u>, and $v_A(t) = 10[1-u(t)]$ V, where $u(t<0)=0$ and $u(t\geq0)=1$.

(**a**) Compute the energy stored in the capacitor at t = – 5s. $W_C(t = -5)$ = _________________.

(**b**) Determine the capacitor voltage and compute τ, K_1 and K_2 in the corresponding expression

$v_{\gamma-\delta}(t\geq 0)=K_1+K_2\exp(-t/\tau)$ K_1= ______________ K_2= __________________ τ= ______________

(**c**) Determine the resistor R_3 voltage v_3 as in the figure and compute V_{31} and V_{32} in the corresponding expression

$v_3(t>0)=V_{31}+V_{32}\exp(-t/\tau)$. V_{31}= _____________ V_{32}= ______________

V. Assume B is a 20µF <u>capacitor</u> and R_2=0 Ω.

(**a**) Compute the coefficients of the transfer function: $T(s)=\dfrac{V_1(s)}{V_a(s)}=K_0\dfrac{1+\frac{s}{a}}{1+\frac{s}{b}}$.

K_0= __________________ a= ____________________ b =________________________

(**b**) Assume $v_A(t)=40\cos(2\pi\, 10^3 t+\pi/6)$ V**.** Determine the voltage v_3 in R_3 and compute A_3 and φ° in the corresponding expression $v_3(t)=A_3\cos(2\pi\, 10^3 t+\varphi^o/180^o\pi)$. A_3 =____________ φ° =______________

(**c**) Compute the reactive power at the capacitor. $P_{reactive}$ = __________________.

(**d**) Compute the apparent power at the voltage source. $P_{apparent}$ = ___________

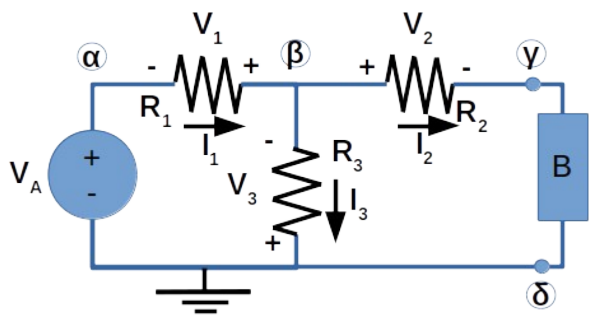
Teoria dos Circuitos e Fundamentos de Electrónica

1º Teste: 11/Maio/2021. Duração: 1h30m

Cotações: I=4+1; II=2; III=4; IV=1+2+1; V=2+1+1+1; Total=20

Primeiro Nome: ___________ **Último Nome:** ___________ **Número:** ________ **Sala:**___________

Apenas folhas de rascunho em branco e calculadora são permitidas. O teste é sem consulta. ***Introduza as suas respostas nos espaços sublinhados, em notação científica, com uma precisão de 2 casas decimais e indicando as unidades****. Exemplo: 2.34x10⁻¹ mA ou 234.00 µA.*



Considere o circuito da figura, onde V_A=25 V, R_1=1 kΩ, R_2=10 kΩ, R_3=3 kΩ e o componente B difere em cada pergunta.

I. Assuma que B é uma fonte de corrente independente $I_B=I_{\delta\text{-}\gamma}$ = 10 mA (sentido ascendente).

(**a**) Usando o Teorema da Sobreposição, calcule as contribuições de V_A e I_B para V_1 e I_3 tal que

$$V_1=V_{1A}+V_{1B},\quad I_3=I_{3A}+I_{3B}$$

V_{1A} = _______________ V_{1B} = ______________ I_{3A} = _________________ I_{3B} = ____________________

(**b**) A fonte de tensão V_A recebe energia? SIM________NÃO_______? Assinale com um X a opção correcta.

II. Calcule o equivalente de Thévenin visto pelo componente B. $V_{eq}=V_{\gamma\text{-}\delta}$= ___________ R_{eq}= ____________

III. Assuma que B é uma fonte de corrente dependente $I_B=I_{\delta-\gamma}=6\times I_3$. Usando o método das malhas, determine as correntes das malhas I_a and I_b (sentido horário). Calcule os quatro coeficientes das equações correspondentes: $R_{11}I_a + R_{12}I_b = V_A$, e $A_{21}I_a + A_{22}I_b=0$.

R_{11}= ___________________ R_{12}= ____________________ A_{21}= _________________ A_{22}= ___________________

IV. Assuma que B é um condensador de 20 µF e que $v_A(t)$ = 10[1-u(t)] V, onde u(t<0)=0 and u(t≥0)=1.

(**a**) Calcule a energia armazenada no condensador no instante t = – 5s. W_C(t = -5) = ________________.

(**b**) Determine a tensão no condensador e calcule τ, K_1 and K_2 na expressão correspondente

$$v_{\gamma-\delta}(t\geq 0)=K_1+K_2\exp(-t/\tau)$$ K_1= ______________ K_2= _________________ τ= _____________

(**c**) Determine a tensão v_3 em R_3 como indicado na figura e calcule V_{31} e V_{32} na expressão correspondente

$$v_3(t>0)=V_{31}+V_{32}\exp(-t/\tau)$$. V_{31}= ___________ V_{32}= _____________

V. Assuma que B é um condensador de 20 µF e R_2 = 0 Ω.

(**a**) Calcule os coeficientes da função de transferência $$T(s)=\frac{V_1(s)}{V_a(s)}=K_0\frac{1+\frac{s}{a}}{1+\frac{s}{b}}$$

K_0= _________________ a= ____________________ b =____________________

(**b**) Assuma que $v_A(t)=40\cos(2\pi 10^3 t+\pi/6)$ V. Determine a tensão v_3 em R_3 e calcule A_3 e φº na expressão $v_3(t)=A_3\cos(2\pi 10^3 t+\varphi^o/180^o\pi)$. A_3 =________________ φº =__________________.

(**c**) Calcule a potência reactiva no condensador. $P_{reactiva}$ = ____________________

(**d**) Calcule a potência aparente na fonte de tensão. $P_{aparente}$ =_________

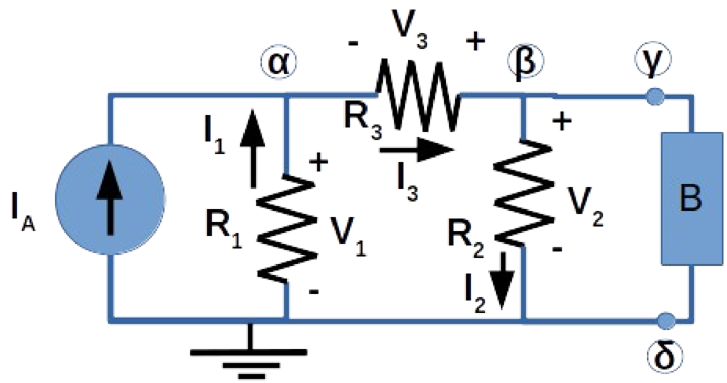
Circuit Theory and Electronics Fundamentals

1^{st} Examination Test: *May*/11/2021. Duration: 1h30m

First Name: ________ **Last Name:** ___________ **Number:** _______ **Room:**__________

Grading: I=4+1; II=2; III=4; IV=1+2+1; V=2+1+1+1; Total=20

Only blank scratch paper and calculator are allowed on your desktop. Checking books or notes is not allowed. ***Enter your answers where underlined, in scientific notation, with a precision of 2 decimal places, and indicating the units****. Example: 2.34x10⁻¹ mA or 234.00 µA.*



Consider the circuit in the figure, where I_A= 1 mA, R_1=10 kΩ, R_2=2 kΩ, R_3=15 kΩ, and the component B differs in each question.

I. Assume B is an independent voltage source $V_B=V_{\gamma\text{-}\delta}$ = 5V (from node γ to node δ). (**a**) Using the Superposition Theorem, compute the contributions of I_A and V_B for V_3 and I_1 such that $V_3=V_{3A}+V_{3B}$, $I_1=I_{1A}+I_{1B}$

V_{3A} = _______________ V_{3B} = ________________ I_{1A} = _________________ I_{1B} = _________________

(**b**) Is the current source I_A receiving energy? YES_____ NO_____. Choose your answer by entering an X.

II. Compute the Norton's equivalent as seen by component B. $I_{eq} = I_{\gamma\text{-}\delta}$ = __________ R_{eq}= ____________.

III. Assume B is a dependent voltage source $V_{\gamma-\delta}=3\times V_3$. Using the nodal method, determine the node voltages V_α and V_β. Compute the four coefficients of the corresponding two equations:
$G_{11} V_\alpha + G_{12} V_\beta = I_A$, and $A_{21} V_\alpha + A_{22} V_\beta = 0$.

G_{11}= _________________ G_{12}= _________________ A_{21}= __________________ A_{22}= ____________________

IV. Assume B is a 200 mH inductor, and $i_A(t) = 5[1-u(t)]$ mA, where $u(t<0)=0$ and $u(t\geq 0)=1$.
(**a**) Compute the energy stored in the inductor at t = – 2 s. $W_L(t = -2)$ = _______________.
(**b**) Determine the inductor current and compute τ, K_1 and K_2 in the corresponding expression
$i_{\gamma-\delta}(t\geq 0)=K_1+K_2\exp(-t/\tau)$ K_1= __________________ K_2= ___________________ τ= ______________

(**c**) Determine the current i_3 in resistor R_3, as in the figure, and compute I_{31} and I_{32} in the corresponding expression $i_3(t>0)=I_{31}+I_{32}\exp(-t/\tau)$ I_{31}= ________________ I_{32}= ____________________

V. Assume B is a 200 mH inductor and R_2=+∞ Ω.

(**a**) Compute the coefficients of the transfer function: $T(s)=\frac{I_1(s)}{I_a(s)}=K_0\frac{1+\frac{s}{a}}{1+\frac{s}{b}}$

K_0= ___________________ a= ______________________ b =________________________

(**b**) Assume $i_A(t)=15\cos(2\pi 10^3 t+\pi/3)$ mA. Determine the current i_3 in R_3 and compute A_3 and φ^o in the corresponding expression $i_3(t)=A_3\cos(2\pi 10^3 t+\varphi^o/180^o\pi)$ A_3 =___________ φ^o =______________.

(**c**) Compute the reactive power at the inductor. $P_{reactive}$ = _____________________.

(**d**) Compute the apparent power at the current source. $P_{apparent}$ = _____________________.

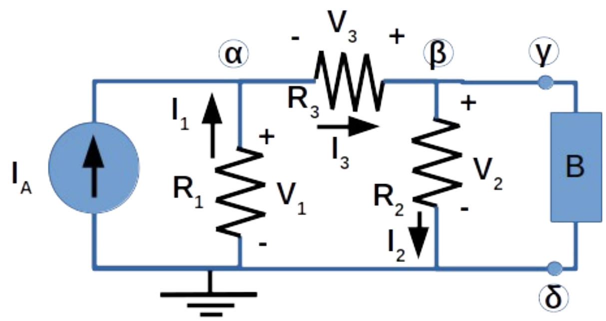
Teoria dos Circuitos e Fundamentos de Electrónica

1º Teste: 11/*Maio*/2021. Duração: 1h30m

Primeiro Nome: ___________ **Último Nome:** ___________ **Número:** ________ **Sala:**___________

Cotações: I=4+1; II=2; III=4; IV=1+2+1; V=2+1+1+1; Total=20

Apenas folhas de rascunho em branco e calculadora são permitidas. O teste é sem consulta. ***Introduza as suas respostas nos espaços sublinhados, em notação científica, com uma precisão de 2 casas decimais e indicando as unidades****. Exemplo: 2.34x10⁻¹ mA ou 234.00 µA.*



Considere o circuito da figura, onde I_A= 1 mA, R_1=10 kΩ, R_2=2 kΩ, R_3=15 kΩ e o componente B difere em cada pergunta.

I. Assuma que B é uma <u>fonte de tensão independente</u> $V_B=V_{\gamma\text{-}\delta}$ = 5 V (do nó γ ao nó δ).

(**a**) Usando o Teorema da Sobreposição, calcule as contribuições de I_A e V_B para V_3 e I_1 tal que

$$V_3=V_{3A}+V_{3B},\quad I_1=I_{1A}+I_{1B}$$

V_{3A} = _______________ V_{3B} = _______________ I_{1A} = ________________ I_{1B} = _________________

(**b**) A fonte de corrente I_A recebe energia? SIM_______NÃO_______. Assinale com um X a opção correcta.

II. Calcule o equivalente de Norton visto do componente B: $I_{eq}=I_{\gamma\text{-}\delta}$= ___________ R_{eq}= ______________

III. Assuma que B é uma <u>fonte de tensão dependente</u> $V_{\gamma-\delta}=3\times V_3$. Usando o método dos nós, determine as tensões V_α e V_β. Calcule os quatro coeficientes das equações correspondentes:

$G_{11}V_\alpha + G_{12}V_\beta = I_A$, e $A_{21}V_\alpha + A_{22}V_\beta = 0$.

G_{11}= _______________ G_{12}= ________________ A_{21}= __________________ A_{22}= ______________________

IV. Assuma que B é uma <u>bobine</u> de 200 mH e que $i_A(t) = 5[1-u(t)]$ mA, onde $u(t<0)=0$ and $u(t\geq0)=1$.

(**a**) Calcule a energia armazenada na bobine no instante t = – 2 s. $W_L(t = -2)$ = ________________.

(**b**) Determine a corrente na bobine e calcule τ, K_1 e K_2 na expressão correspondente

$i_{\gamma-\delta}(t\geq0)=K_1+K_2\exp(-t/\tau)$ K_1= _____________ K_2= ________________ τ= __________________.

(**c**) Determine a corrente i_3 na resistência R_3 como indicado na figura e calcule I_{31} e I_{32} na expressão correspondente. $i_3(t>0)=I_{31}+I_{32}\exp(-t/\tau)$ I_{31}= ______________ I_{32}= _________________

V. Assuma que B é uma <u>bobine</u> de 200 mH e R_2=+∞ Ω.

(**a**) Calcule os coeficientes da função de transferência $$T(s)=\frac{I_1(s)}{I_a(s)}=K_0\frac{1+\frac{s}{a}}{1+\frac{s}{b}}$$

K_0= ________________ a= __________________ b =______________________

(**b**) Assuma que $i_A(t)=15\cos(2\pi 10^3 t+\pi/3)$ mA. Determine a corrente i_3 na resistencia R_3 e calcule A_3 e φº na expressão correspondente $i_3(t)=A_3\cos(2\pi 10^3 t+\varphi^o/180^o\pi)$ A_3 =___________ φº =_____________

(**c**) Calcule a potência reactiva na bobine. $P_{reactiva}$= _______________

(**d**) Calcule a potência aparente na fonte de corrente. $P_{aparente}$=_______________