

ERRATA: A RESOLUÇÃO DO EXERCÍCIO DURANTE A AULA DE TE048 NA DATA DE 17/10/2016, ALÉM DE NECESSITAR DE UMA VARIÁVEL AUXILIAR EXTRA, **NÃO PERMITIU** A OBTENÇÃO DE UM CONJUNTO DE 4 EQUAÇÕES **(2.1)** EM FUNÇÃO DAS VARIÁVEIS DE ESTADO.

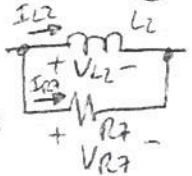
EXPLICANDO:

NO PASSO **II.D.2**, APLICANDO LTK NO ~~LAÇO~~ LAÇO FUND. L_2 , FORNECEU: (4) $V_{R7} = V_{L2}$

EM **II.E.2**, TEM-SE $V_{L2} = L_2 \frac{dI_{L2}}{dt}$ (A). NO ITEM **II.E. EXTRA**, OBTVEVE-SE: OHM: $V_{R7} = R_7 \cdot I_{R7}$

Substituindo (A) e (B) EM (4) $\Rightarrow L_2 \frac{dI_{L2}}{dt} = L_2 \frac{dI_{L2}}{dt} \Rightarrow \boxed{3=3}$

OHM: $V_{R7} = R_7 \cdot I_{R7}$
" V_{L2}
" $L_2 \frac{dI_{L2}}{dt} \Rightarrow$
" $V_{R7} = L_2 \frac{dI_{L2}}{dt}$
(B) $\frac{dI_{L2}}{dt}$

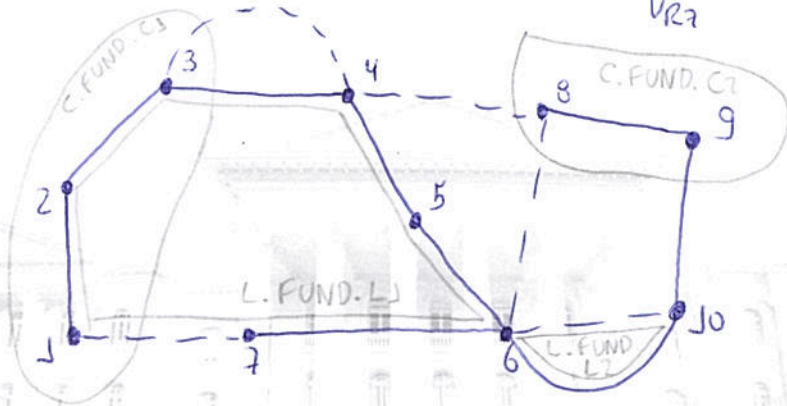
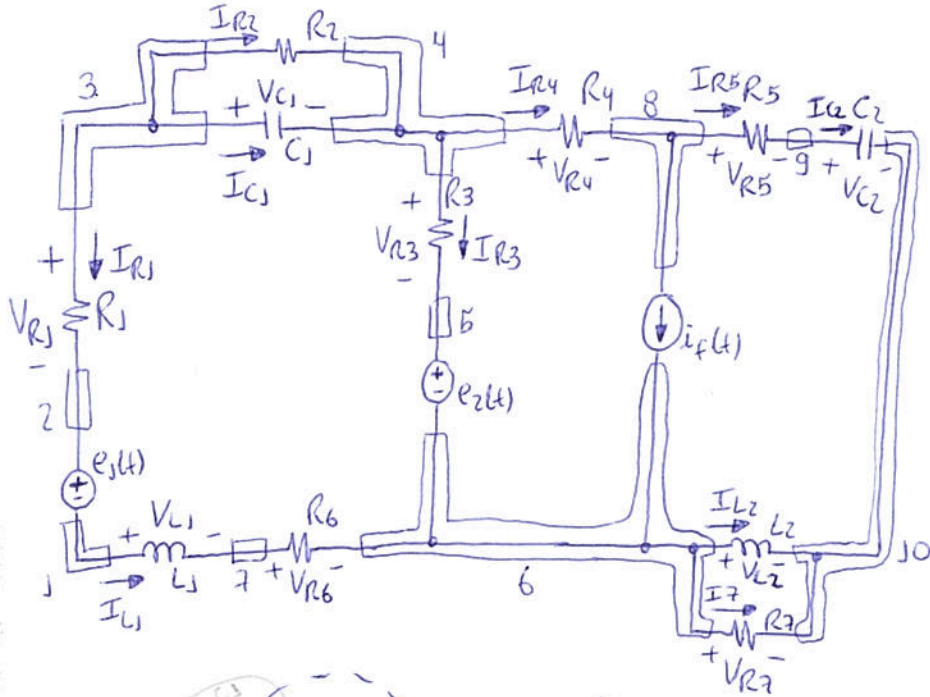


a RESOLUÇÃO APRESENTADA EM AULA FICOU INCOMPLETA.

SOLUÇÃO: O FORMULÁRIO FOI MODIFICADO NOS PASSOS **II.E.3** e **II.E.4**. DESTA FORMA, NÃO SOMENTE FOI ELIMINADA A QUESTÃO DA NECESSIDADE DE UMA VARIÁVEL AUXILIAR EXTRA, COMO TAMBÉM FICOU CLARO COMO RELACIONAR V_{R7} EM FUNÇÃO DAS INCOGNITAS E CONCLUIR O EXERCÍCIO. OUTRA CORREÇÃO DO FORMULÁRIO NOS PASSOS **II.E.3**, **II.E.4** e **II.E.5** NÃO É NECESSÁRIO USAR EQ. DE FL. APM. ENERGIA

RESOLUÇÃO CORRETA DO EXERCÍCIO ANALISADO NA AULA DE TE048 DO DIA 17/10/16

OBS: OS ÍNDICES USADOS AQUI PODEM SER DIFERENTES DOS USADOS EM AULA



II.A C.FUND. C1 ; C.FUND. C2 **II.B** L.FUND. L1 ; L.FUND. L2

II.C.1 I_{C1}, I_{C2} **II.C.2** V_{L1}, V_{L2}

II.C.3 APENAS I_{R2} **II.C.4** APENAS V_{R6}

II.C.5 V_{R1}, I_{R1}
 V_{R3}, I_{R3} E TAMBÉM V_{R5}, I_{R5}
 V_{R4}, I_{R4} V_{R7}, I_{R7}

II.D.1 LCK NO C.FUND. C1:

$$(1) I_{R2} + I_{C1} + I_{L1} = 0$$

LCK NO C.FUND. C2:

$$(2) I_{R4} = i_f(t) + I_{C2}$$

II.D.2 LTK NO L.FUND. L1:

$$(3) -e_1(t) - V_{R1} + V_{C1} + V_{R3} + e_2(t) - V_{R6} - V_{L1} = 0$$

LTK NO L.FUND. L2:

$$(4) V_{L2} = V_{R7}$$



II.E.1 $I_{C1} = C_1 \frac{dV_{C1}}{dt}$

$I_{C2} = C_2 \frac{dV_{C2}}{dt}$

II.E.2 $V_{L1} = L_1 \frac{dI_{L1}}{dt}$

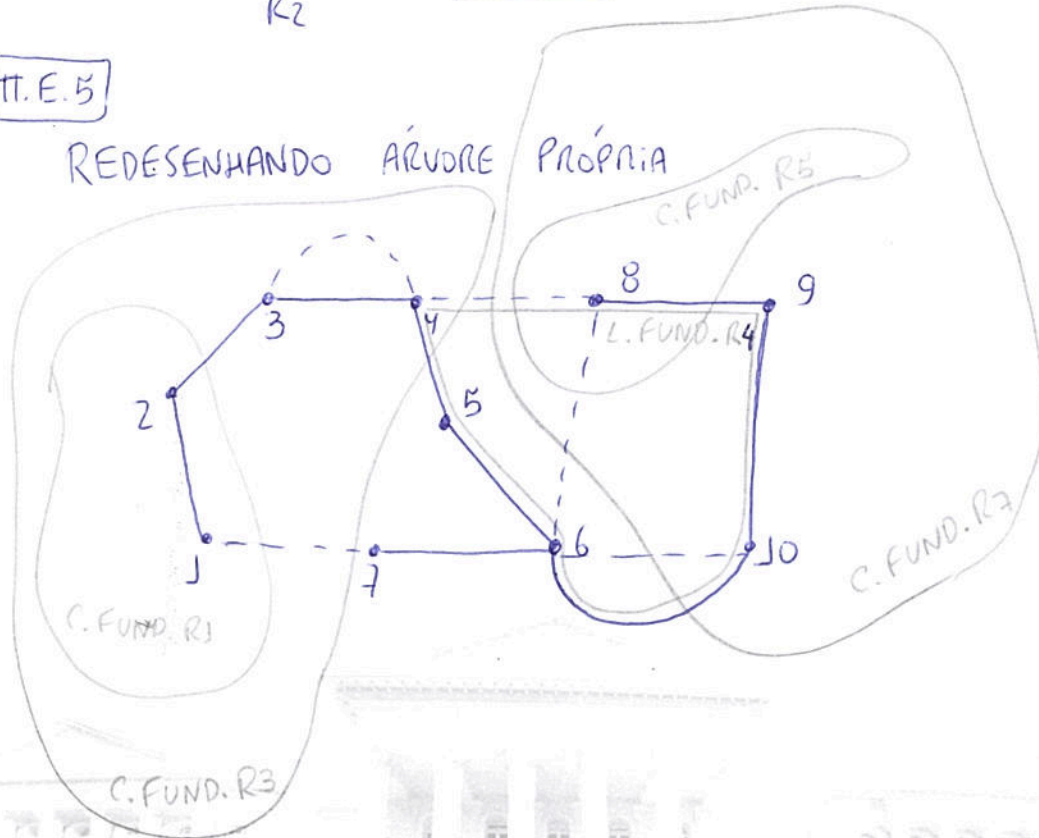
$V_{L2} = L_2 \frac{dI_{L2}}{dt}$

II.E.3 $I_{R2} = \frac{V_{C1}}{R_2}$

II.E.4 $V_{R6} = R_6 I_{L1}$

II.E.5

REDESENHANDO ÁRVORE PRÓPRIA



TI. E.5.a R_4 É RAMO DE LIGAÇÃO

LCK NO C.FUND. R_4

$$-e_2 U) - V_{R3} + V_{R4} + V_{R5} + V_{C2} - V_{R7} = 0 \quad (a)$$

[NESSE MOMENTO, V_{R3} , V_{R5} e V_{R7} AINDA NÃO SÃO CONHECIDOS E, PORTANTO, NÃO É POSSÍVEL ISOLAR V_{R4} EM FUNÇÃO DAS INCOGNITAS]

OHM: $V_{R4} = R_4 I_{R4} \quad (b)$

TI. E.5.b R_1 É RAMO DA ÁRVORE

LCK NO C.FUND. R_1

$$\checkmark I_{R1} = I_{L1}$$

OHM: $V_{R1} = R_1 I_{R1} = R_1 I_{L1} \checkmark$

R_3 É RAMO DA ÁRVORE

LCK NO C.FUND. R_3

$$I_{L1} + I_{R3} + I_{R4} = 0 \quad (c)$$

[NESSE MOMENTO, I_{R4} AINDA NÃO É CONHECIDO E, PORTANTO, NÃO É POSSÍVEL ISOLAR I_{R3} EM FUNÇÃO DAS INCOGNITAS]

OHM: $V_{R3} = R_3 I_{R3} \quad (d)$

TI.E5.6 R_5 É RAMO DA ÁRVORE
LCK NO C.FUND. R_5

$$IR_4 = i_f(t) + IR_5 \quad (e)$$

[NESSE MOMENTO, IR_4 AINDA NÃO É CONHECIDO E,
PORTANTO, NÃO É POSSÍVEL ISOLAR IR_5 EM FUNÇÃO
DA INCOGNITAS]

$$\text{OHM: } VR_5 = R_5 IR_5 \quad (f)$$

R_7 É RAMO DA ÁRVORE
LCK NO C.FUND. R_7

$$IR_4 + IL_2 + IR_7 = i_f(t) \quad (g)$$

[NESSE MOMENTO, IR_4 AINDA NÃO É CONHECIDO E,
PORTANTO, NÃO É POSSÍVEL ISOLAR IR_7 EM
FUNÇÃO DAS INCOGNITAS]

$$\text{OHM: } VR_7 = R_7 IR_7 \quad (h)$$



CONTINUANDO TT.E.5

EM GERAL (POR EXEMPLO, NESTE EXERCÍCIO) É POSSÍVEL QUE AS EQUAÇÕES (TT.E.5) PARA 2 OU MAIS RESISTORES SEJAM DEPENDENTES ENTRE SI. NESSE CASO, MANIPULAÇÕES ALGÉBRICAS [EQ. DE (a) ATÉ (h)] SÃO NECESSÁRIAS.

NO EB E NA P2 DE TE048, NOS LIMITAREMOS A CIRCUITOS ONDE AS EQ. (TT.E.5) PARA CADA RESISTOR SÃO INDEPENDENTES ~~ENTRE SI~~ UMAS DAS OUTRAS.

FAZENDO AS MANIPULAÇÕES DESTE EXERCÍCIO:

ISOLANDO I_{R3} em (c):

$$I_{R3} = -I_{L1} - I_{R4} \quad (z1)$$

ISOLANDO I_{R5} em (e):

$$I_{R5} = I_{R4} - i_f(t) \quad (z2)$$

ISOLANDO I_{R7} em (g)

$$I_{R7} = i_f(t) - I_{R4} - I_{L2} \quad (z3)$$

Subst. (d) em (z₁):

$$V_{R3} = -R_3 I_{L1} - R_3 I_{R4} \quad (z_4)$$

Subst. (f) em (z₂):

$$V_{R5} = R_5 I_{R4} - R_5 i_f(t) \quad (z_5)$$

Subst. (h) em (z₃):

$$V_{R7} = R_7 i_f(t) - R_7 I_{R4} - R_7 I_{L2} \quad (z_6)$$

Subst. (z₄), (z₅), (z₆) e ^(b)EM (a):

$$-e_2(t) + R_3 I_{L1} + R_3 I_{R4} + R_4 I_{R4} + R_5 I_{R4} - R_5 i_f(t) + V_{C2} - R_7 i_f(t) + R_7 I_{R4} + R_7 I_{L2} = 0 \quad (z_7)$$

REARRANJANDO (z₇)

$$I_{R4} = \frac{1}{R_3 + R_4 + R_5 + R_7} \left[e_2(t) - V_{C2} - R_3 I_{L1} - R_7 I_{L2} + (R_5 + R_7) i_f(t) \right]$$

(z₈)



Subst. (29) em (b):

$$V_{R4} = \left[\frac{R_4}{R_3 + R_4 + R_5 + R_7} \right] \left[e_2(t) - V_{C2} - R_3 I_{L1} - R_7 I_{L2} + (R_5 + R_7) i_f(t) \right]$$

↓
(29)

Subst. (28) em (24):

$$V_{R3} = -R_3 I_{L1} - R_3 \left[\frac{1}{R_3 + R_4 + R_5 + R_7} \right] \left[e_2(t) - V_{C2} - R_3 I_{L1} - R_7 I_{L2} + (R_5 + R_7) i_f(t) \right]$$

↓
(230)

Subst (28) em (25)

$$V_{R5} = \left[\frac{R_5}{R_3 + R_4 + R_5 + R_7} \right] \left[e_2(t) - V_{C2} - R_3 I_{L1} - R_7 I_{L2} + (R_5 + R_7) i_f(t) \right] - R_5 i_f(t)$$

↓
(211)

Subst (28) em (26)

$$V_{R7} = R_7 i_f(t) - \left[\frac{R_7}{R_3 + R_4 + R_5 + R_7} \right] \cdot \left[e_2(t) - V_{C2} - R_3 I_{L1} - R_7 I_{L2} + (R_5 + R_7) i_f(t) \right] - R_7 I_{L2}$$

↓
(212)

Subst. (d) em (230) p/ obter I_{R3}
 Subst. (f) em (211) p/ obter I_{R5}
 Subst (h) em (212) p/ obter I_{R7}

(T.F) SUBSTITUIR AS EQ. (T.E) EM (T.D) P/ OBTER O REGIME SISTEMA:

(1)
$$\frac{dV_{c1}}{dt} = \left[\quad \right] V_{c1} + \left[\quad \right] V_{c2} + \left[\quad \right] I_{L1} + \left[\quad \right] I_{L2} + \left[\quad \right] e_1(t) + \left[\quad \right] e_2(t) + \left[\quad \right] i_f(t)$$

(2)
$$\frac{dV_{c2}}{dt} = \left[\quad \right] V_{c1} + \left[\quad \right] V_{c2} + \left[\quad \right] I_{L1} + \left[\quad \right] I_{L2} + \left[\quad \right] e_1(t) + \left[\quad \right] e_2(t) + \left[\quad \right] i_f(t)$$

(3)
$$\frac{dI_{L1}}{dt} = \left[\quad \right] V_{c1} + \left[\quad \right] V_{c2} + \left[\quad \right] I_{L1} + \left[\quad \right] I_{L2} + \left[\quad \right] e_1(t) + \left[\quad \right] e_2(t) + \left[\quad \right] i_f(t)$$

(4)
$$\frac{dI_{L2}}{dt} = \left[\quad \right] V_{c1} + \left[\quad \right] V_{c2} + \left[\quad \right] I_{L1} + \left[\quad \right] I_{L2} + \left[\quad \right] e_1(t) + \left[\quad \right] e_2(t) + \left[\quad \right] i_f(t)$$

$$X' = A X + g$$

$$\begin{bmatrix} \frac{dV_{c1}}{dt} \\ \frac{dV_{c2}}{dt} \\ \frac{dI_{L1}}{dt} \\ \frac{dI_{L2}}{dt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \quad & \quad & \quad & \quad \\ \quad & \quad & \quad & \quad \\ \quad & \quad & \quad & \quad \\ \quad & \quad & \quad & \quad \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_{c1} \\ V_{c2} \\ I_{L1} \\ I_{L2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \\ \quad \end{bmatrix} e_1(t) + \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \\ \quad \end{bmatrix} e_2(t) + \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \\ \quad \end{bmatrix} i_f(t)$$