Bruno Nogueira Lucas - 10772668 (29/09/2020)

(1) $J_1 \cdot \dot{\omega}_1 + B_1 \omega_1 + T_1 = T_m$ (2)

$J_2 \cdot \dot{\omega}_2 + B_2 \omega_2 + T_c = T_2$ (3)

- admitindo que não há perdas na transmissão : $\eta = 1$

$P_1 = P_2 \Rightarrow T_1 \omega_1 = T_2 \omega_2$

$\therefore T_1 = \dfrac{T_2 \omega_2}{\omega_1} = \dfrac{T_2}{n} \Longrightarrow T_1 = \dfrac{T_2}{n}$ (4)

- substituindo (4) em (3):

$J_2 \cdot \dot{\omega}_2 + B_2 \cdot \omega_2 + T_c = T_1 \cdot n$ (5)

- substituindo (2) em (5):

$J_2 \cdot \dot{\omega}_2 + B_2 \cdot \omega_2 + T_c = n \left(T_m - J_1 \dot{\omega}_1 - B_1 \omega_1 \right)$

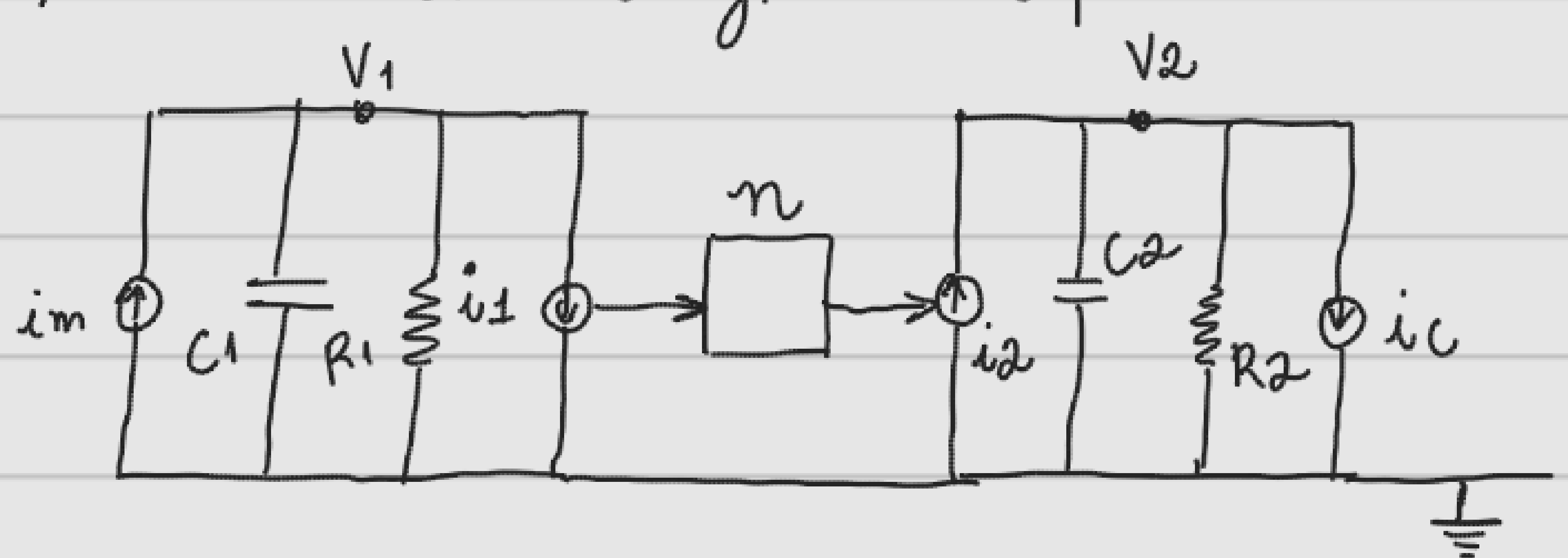
- temos que $\omega_1 = \omega_2 \cdot n$, portanto:

$J_2 \cdot \dot{\omega}_2 + B_2 \cdot \omega_2 + T_c = n \left(T_m - J_1 \dot{\omega}_2 n - B_1 \omega_2 \cdot n \right)$

$\Rightarrow J_2 \cdot \dot{\omega}_2 + B_2 \cdot \omega_2 + T_c = T_m \cdot n - J_1 \dot{\omega}_2 n^2 - B_1 \omega_2 n^2$

$(J_2 + J_1 n^2) \cdot \dot{\omega}_2 + (B_2 + B_1 \cdot n^2) \omega_2 + T_c = T_m \cdot n$

a) usando a analogia do tipo 2 :

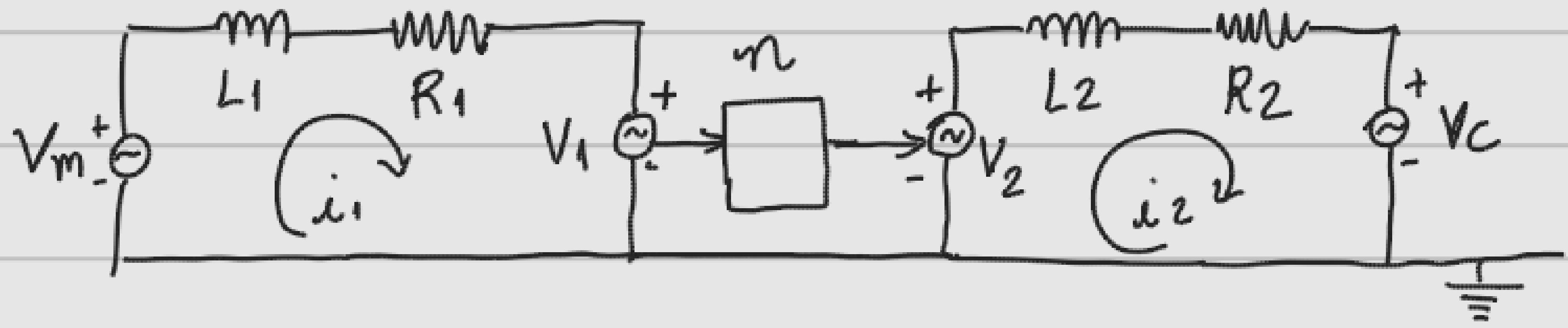


$i_m - V_1 \left(C_1 D + \dfrac{1}{R_1} \right) - i_1 = 0 \Rightarrow J_1 \dot{\omega}_1 + B_1 \omega_1 + T_1 = T_m$

$i_2 - V_2 \left(C_2 D + \dfrac{1}{R_2} \right) - i_c = 0 \Rightarrow J_2 \dot{\omega}_2 + B_2 \omega_2 + T_c = T_2$

- após realizar as mesmas substituições apresentadas anteriormente, chega-se em: $(J_2 + J_1 n^2) \cdot \dot{\omega}_2 + (B_2 + B_1 n^2)\omega_2 + T_c = T_m \cdot n$

b) usando a analogia do tipo 1:



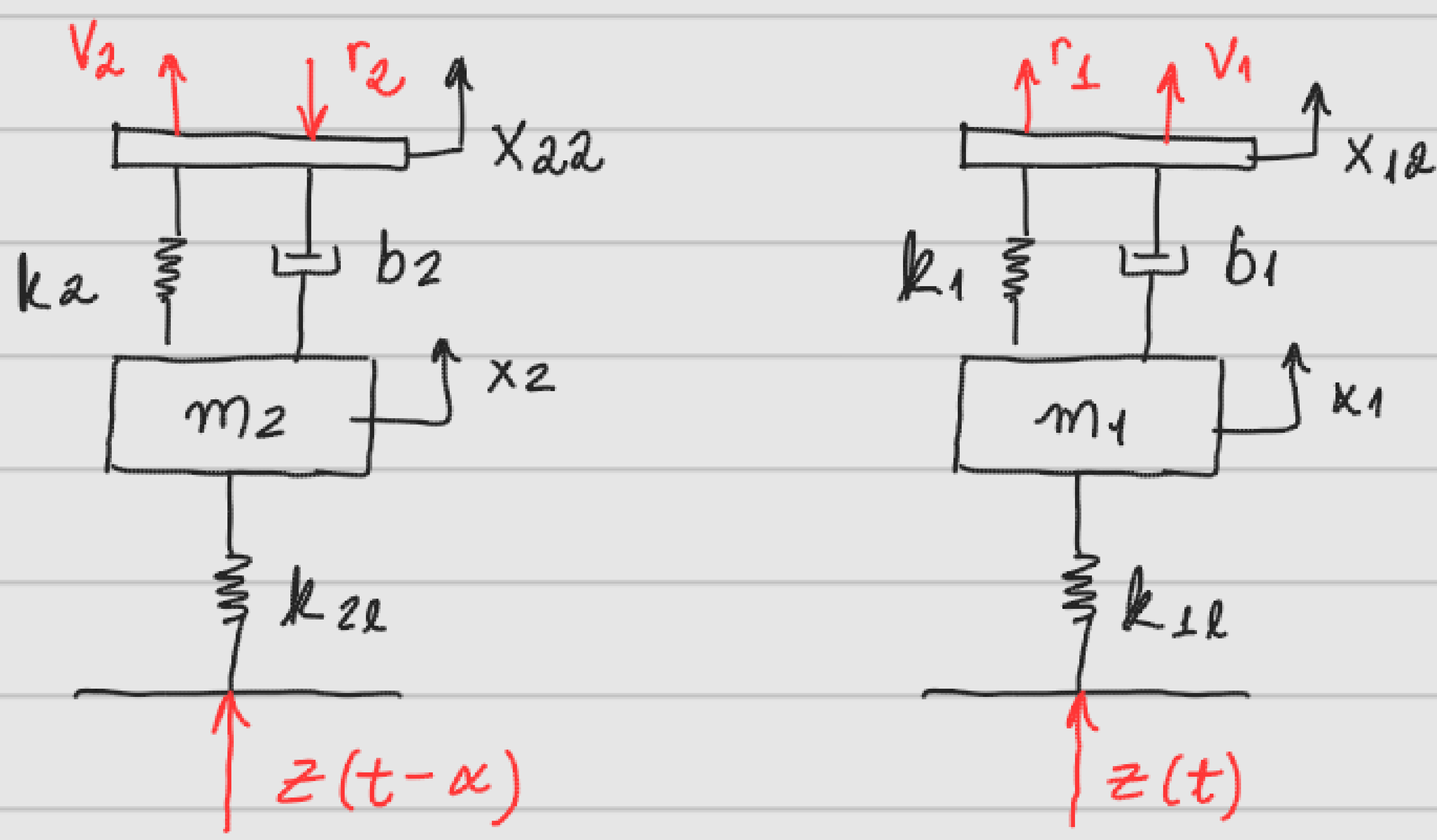
$$V_m - i_1 (L_1 D + R_1) - V_1 = 0 \Rightarrow J_1 \dot{\omega}_1 + B_1 \omega_1 + T_1 = T_m$$

$$V_2 - i_2 (L_2 D + R_2) - V_c = 0 \Rightarrow J_2 \dot{\omega}_2 + J_2 \omega_2 + T_c = T_2$$

- novamente, após as substituições, chega-se em:

$$(J_2 + J_1 n^2) \cdot \dot{\omega}_2 + (B_2 + B_1 n^2)\omega_2 + T_c = T_m \cdot n$$

2

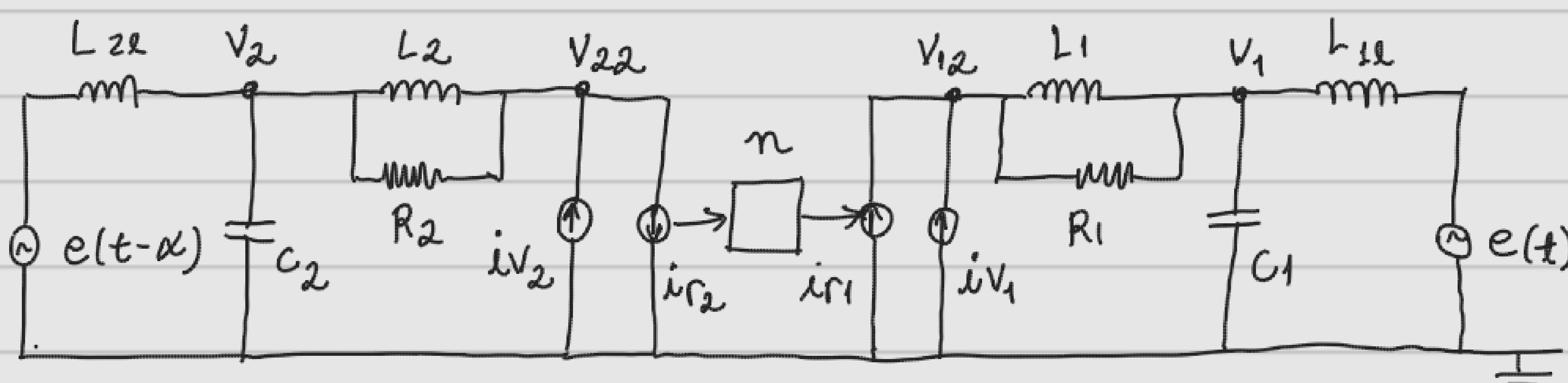


- admitindo $\eta = 1$:

$P_1 = P_2$, ou seja

$r_1 \cdot \omega \cdot l_1 = r_2 \cdot \omega \cdot l_2$

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{l_1}{l_2}$$



$$V_1\left(\frac{1}{L_{1l}D}+C_1D+\frac{1}{L_1D}+\frac{1}{R_1}\right)-V_{12}\left(\frac{1}{L_1D}+\frac{1}{R_1}\right)=e(t)\cdot\frac{1}{L_{1l}D}$$

$$V_2\left(\frac{1}{L_{2l}D}+C_2D+\frac{1}{L_2D}+\frac{1}{R_2}\right)-V_{22}\left(\frac{1}{L_2D}+\frac{1}{R_2}\right)=e(t-\alpha)\cdot\frac{1}{L_{2l}D}$$

$$V_{12}\left(\frac{1}{L_1D}+\frac{1}{R_1}\right)-V_1\left(\frac{1}{L_1D}+\frac{1}{R_1}\right)=i_{r_1}+i_{V_1}$$

$$V_{22}\left(\frac{1}{L_2D}+\frac{1}{R_2}\right)-V_2\left(\frac{1}{L_2D}+\frac{1}{R_2}\right)=i_{V_2}-i_{r_2}$$