

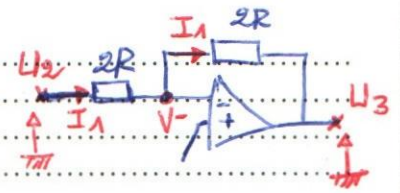
SEV 4 : Étude de la commande du frein

DREP 06

Q31: Expression de I_1 en fonction de U_2 , U_3 et R :

Loi des mailles : $U_2 - 4R \cdot I_1 - U_3 = 0$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{U_2 - U_3}{4R}$$



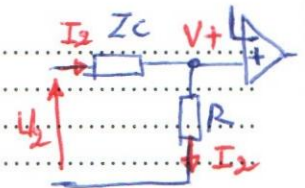
Q32: Expression de V^- en fonction de U_2 et U_3 :

Par le th. de superposition, $V^- = \frac{2R \cdot U_2 + 2R \cdot U_3}{4R} = \frac{U_2 + U_3}{2}$

Q33: Expression de V^+ en fonction de U_2 , Z_c et R :

Par le th. de superp.: $V^+ = \frac{R \cdot U_2 + Z_c \cdot 0}{R + Z_c} = \frac{R}{R + Z_c} \cdot U_2$

Autrement, par la loi d'Ohm, $I_2 = \frac{V^+}{R} = \frac{U_2}{R + Z_c} \Rightarrow V^+ = \frac{R}{R + Z_c} \cdot U_2$



Q34: La fonction de transfert T s'écrit : $T = \frac{U_3}{U_2} = \frac{j\frac{f}{f_0} - 1}{j\frac{f}{f_0} + 1}$; avec $f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$

L'AO fonctionnant en régime linéaire, $V^+ = V^- \Rightarrow \frac{U_2 + U_3}{2} = \frac{R \cdot U_2}{R + Z_c}$

$$\Rightarrow (U_2 + U_3)(R + Z_c) = 2R \cdot U_2 \Rightarrow U_3(R + Z_c) = 2R U_2 - U_2(R + Z_c) = U_2(R - Z_c)$$

$$\text{donc } T = \frac{U_3}{U_2} = \frac{R - Z_c}{R + Z_c} = \frac{R - \frac{1}{j\omega C}}{R + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{j\omega RC - 1}{j\omega RC + 1} = \frac{j\frac{\omega}{\omega_0} - 1}{j\frac{\omega}{\omega_0} + 1}$$

$$\text{avec } \omega_0 = \frac{1}{RC}$$

$$\text{on } T = \frac{j\frac{f}{f_0} - 1}{j\frac{f}{f_0} + 1} \quad \text{avec } f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{1}{2\pi RC}$$

$$\text{Donc } T \text{ peut s'écrire } T = -\frac{1 - j\frac{f}{f_0}}{1 + j\frac{f}{f_0}}$$

$$\text{Donc } \|T\| = \frac{\sqrt{1 + (\frac{f}{f_0})^2}}{\sqrt{1 + (\frac{f}{f_0})^2}} = 1$$

$$\text{et } \arg(T) = \arg(-1) + \arg(1 - j\frac{f}{f_0}) - \arg(1 + j\frac{f}{f_0}) = \pi - 2 \arctan(\frac{f}{f_0})$$

Q35: Les valeurs du module et de l'argument de T :

$$\arctan(0) = 0 ; \arctan(1) = \pi/4$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \arctan(x) = \pi/2$$

	$f = 0$	$f = f_0$	$f \rightarrow \infty$
Module de T	 1	 1	 1
Argument de T (en radian)	 π	 $\pi/2$	 0

Q36: L'expression de $\underline{U}_4$ en fonction de $\underline{U}_2$ et $\underline{U}_3$:

Par le Ph. de superp.: $\underline{V}^- = \frac{R \cdot \underline{U}_3 + R \cdot \underline{U}_4}{2R} = \frac{\underline{U}_3 + \underline{U}_4}{2}$

et $\underline{V}^- = \frac{R \cdot \underline{U}_2}{2R} = \frac{\underline{U}_2}{2}$ • $\underline{V}^+ = \underline{V}^- \Rightarrow \frac{\underline{U}_3 + \underline{U}_4}{2} = \frac{\underline{U}_2}{2} \Rightarrow \underline{U}_4 = \underline{U}_2 - \underline{U}_3$

Q37: $\underline{T}' = 1 - \underline{T} = \frac{\underline{U}_4}{\underline{U}_2} = \frac{2}{1 + j \frac{f}{f_0}}$

$\underline{T}' = \frac{\underline{U}_4}{\underline{U}_2} = \frac{\underline{U}_2 - \underline{U}_3}{\underline{U}_2} = 1 - \frac{\underline{U}_3}{\underline{U}_2} = 1 - \underline{T}$

$\Rightarrow \underline{T}' = 1 - \frac{j \frac{f}{f_0} - 1}{j \frac{f}{f_0} + 1} = \frac{2}{1 + j \frac{f}{f_0}}$

$\|\underline{T}'\| = \left\| \frac{2}{1 + j \frac{f}{f_0}} \right\| = \frac{2}{\sqrt{1 + \left(\frac{f}{f_0}\right)^2}}$

Q38: Calcul des valeurs des seuils U_{An_MIN} et U_{An_MAX} de la tension U_{An} :

ona $U_{AN} = k \cdot V$ avec $k > 0$

donc $U_{AN_MIN} = k \cdot V_{MIN} = 0,34 \times 4,7 \approx 1,6V$

et $U_{AN_MAX} = k \cdot V_{MAX} = 0,34 \times 24,7 \approx 8,4V$

Q39: Programme à contacts de la commande du frein:

Lorsque la vitesse ^{devient} est en dehors de l'intervalle $[4,7, 24,7ms]$, le contact A1 s'ouvre, m1 se referme: une temporisation est lancée.

