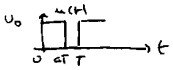
BTS Electronique : 1981	Corrigé	Asservissement de vitesse	pages 1 et 2

Première partie : Bloc d'alimentation

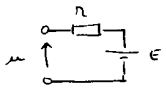
1) T saturé $\Rightarrow$ $U_{AG} = U_0$ $\Rightarrow$ D bloquée
2) T bloqué $\Rightarrow$ le courant i du moteur se referme par D

3) $0 < t < aT$ $aT < t < T$

4) 

5) $\bar{u}(t) = aU_0$ $\qquad u_L = L\frac{di}{dt} \Rightarrow \bar{u}_L = \frac{L}{T}\int_0^T \frac{di}{dt}\,dt = \frac{L}{T}\left[i(t)\right]_0^T = \frac{L}{T}\left(i(T) - i(0)\right)$

$\Rightarrow \bar{u}_L = 0$ puisque i périodique $(i(T) = i(0))$



$\bar{u}(t) = E + r I_{moyen} = aU_0 \Rightarrow \boxed{E = 90V}$

6) T saturé $\qquad U_0 = Ri + L\frac{di}{dt} + E \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{R}{L}i = \frac{U_0 - E}{L}$

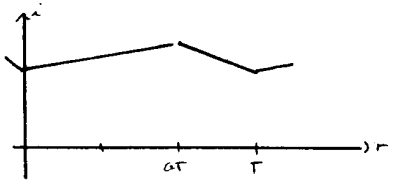
T bloqué $\qquad 0 = Ri + L\frac{di}{dt} + E \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{R}{L}i = -\frac{E}{L}$

$$\begin{cases} 0 < t < aT & i = \frac{U_0 - E}{R} + \left(I_0 - \frac{U_0 - E}{R}\right)e^{-t/\tau} \\ aT < t < T & i = -\frac{E}{R} + \left(I_2 + \frac{E}{R}\right)e^{-\frac{t - aT}{\tau}} \end{cases}$$

avec $\tau = \frac{L}{R}$

7) $\tau = \frac{L}{R} = 2ms$ $\qquad T = 0{,}1ms \ll 1 \Rightarrow \frac{T}{\tau} \ll 1 \Rightarrow e^{-t/\tau} \approx 1 - t/\tau$ d'où :

$$\begin{cases} 0 < t < aT & i(t) \approx I_1 + \frac{U_0 - E}{L}\cdot t \\ aT < t < T & i(t) \approx I_2 - \frac{E}{L}(t - aT) \end{cases}$$



Deuxième partie : Etude du moteur :

1) $J\frac{d\Omega}{dt} = C_m = ki \Rightarrow Jp\Omega(p) = kI(p)$
2)

on $\quad U(p) = E(p) + rI(p) + Lp\,I(p)$ $\qquad$ avec $E(p) = k\Omega(p)$ d'où

$Jp\Omega(p) = k\frac{(U - E)}{r + Lp} = k\frac{(U - k\Omega)}{r + Lp}$ $\qquad$ d'où :

$T\Omega(p) = \frac{\Omega(p)}{U(p)} = \frac{1}{k}\,\frac{1}{1 + \frac{Jr}{k^2}p + \frac{JL}{k^2}p^2} \Rightarrow \begin{cases} \omega_0 = \frac{k}{\sqrt{JL}} = 25 \text{ rd/sec} \\ m = \frac{r}{2k}\sqrt{\frac{J}{L}} = 10 \end{cases}$

3) si $m > 1$ l'équation caractéristique a 2 racine réelle a et b et la solution est de la forme $\Omega(t) = Ae^{at} + Be^{bt}$

ici $\quad a = \frac{-\omega_0}{2m} = -1{,}25 \Rightarrow \tau_1 = \frac{1}{|a|} = 0{,}8s$ constante de temps mécanique

$b = -2m\omega_0 = -500 \Rightarrow \tau_2 = \frac{1}{|b|} = 2ms$ " " " électrique

m a τ_1 et $\tau_2 \gg T \Rightarrow$ la vitesse est pratiquement constante.

Troisième partie : Etude du filtre.

1) $\underline{T}_F(j\omega) = \frac{1}{1 + 2jRC\omega - 2R^2C^2\omega^2} \Rightarrow \begin{cases} \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{2}RC} \\ m = RC\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{2}} \end{cases}$

2) $\omega = \omega_0 = \omega_c$ $\qquad |\underline{T}_F| = \frac{1}{\sqrt{2}}$ $\qquad \arg \underline{T}_F = -\pi/2$

3) si $u_g = U_{G0} + U_{gm}\sin\omega_0 t$ alors $u_F = U_{G0} + \frac{U_{gm}}{10}\sin(\omega_0 t + \pi)$

- la composante continue U_{G0} est transmise avec $|\underline{T}_F| = 1$
- la composante à $10\omega_0$ est atténuée de 10 et déphasée de π $\qquad$ ($-20dB$/décade)