

I Etude du Convertisseur en configuration Hachure:

A Etude du hacheur réversible en courant:

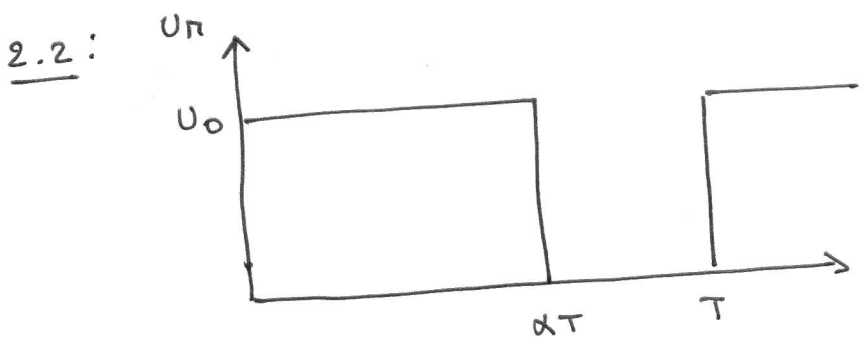
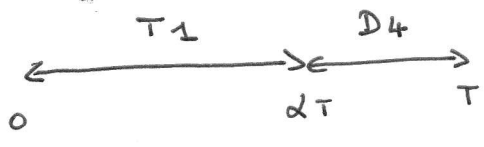
1.1 $E_N = U_N - R I_N = 350 - 1 \times 10 = 340 \text{ V}$

$K = \frac{E}{\Omega} = \frac{340}{2\pi \times \frac{2000}{60}} = 1,623$

1.2 $T_e = \frac{E I}{\Omega} = KI$

1.3 $T_e = K \cdot I = 16,23 \text{ Nm}$

A2 2.1:



2.3: $\langle U_M \rangle = \alpha U_0$

$E = \alpha U_0$ car la tension moyenne aux bornes de la bobine d'inductance L est nulle

2.4: de 0 à alpha T

$L \frac{di}{dt} = U_0 - \alpha U_0 = (1-\alpha) U_0$

$L \frac{di}{dt} = (1-\alpha) U_0$

$\Delta I = \frac{\alpha T (1-\alpha) U_0}{L} = \frac{(1-\alpha) \alpha U_0}{L \cdot f} = \Delta I$

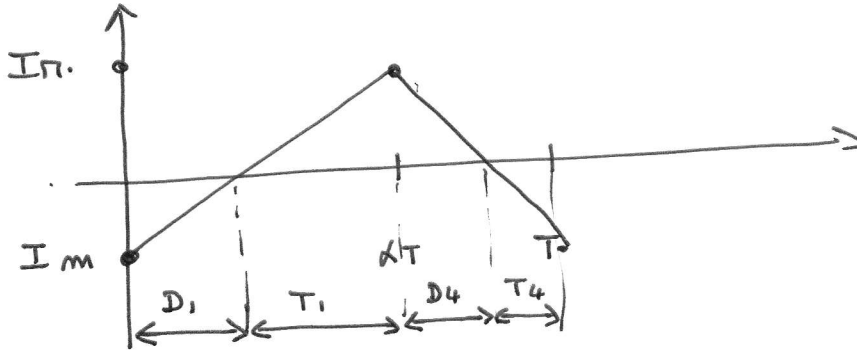
$\Delta I = \frac{0,4 \times 0,6 \times 480}{1,8 \cdot 10^{-3} \times 20 \cdot 10^3} = 3,2 \text{ A}$

(A3) 3.1: Expression du couple utile $T_u = \frac{P_u}{\omega} = 0$ car on est à vide (2)
 " " de pertes $T_p = \frac{P_{coll}}{\omega} = 0$

d'où $T_e = T_u + T_p = 0$

ou $T_e = K I_{moy} \Rightarrow \boxed{I_{moy} = 0}$

3.2 Allure de i

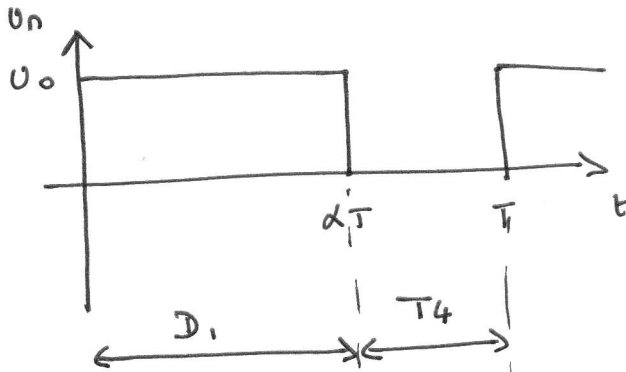


$I_m = -1,6 A$
 $I_n = 1,6 A$

$T = 50 \mu s$
 $\Delta T = 30 \mu s$

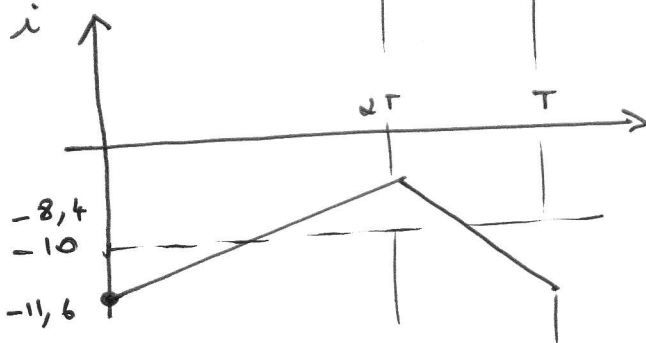
(A4)

4.1

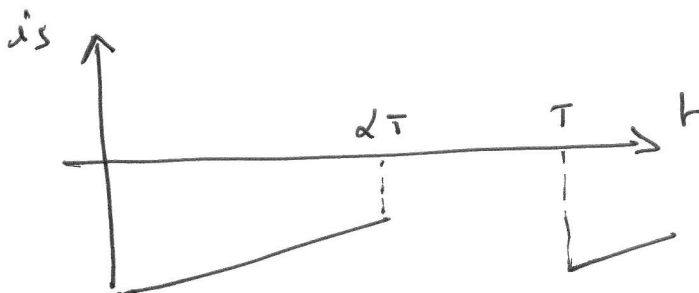


car le courant est négatif

~~4.1~~



4.2



4.3

$$E = \alpha U_0$$

3

B) Étude de du freinage

B.1 Étude de la tension aux bornes du condensateur:

1.1: On n'est pas en convention récepteur on a donc

$$\Delta \Delta = - C \frac{dU_C}{dt}$$

$$1.2 \quad U_C = -\frac{I}{C} t + U_{C0} \quad \text{de } 0 \text{ à } dT$$

$$\begin{cases} U_C = dt \\ U_C = -\frac{I}{C} dT + U_{C0} \end{cases} \quad \text{de } dT \text{ à } T$$

$$1.3 \quad \Delta U_C = -\frac{I}{C} dT = + \frac{10}{2 \cdot 10^{-3}} \times 0,6 \times 50 \cdot 10^{-6}$$

$$\Delta U_C = 0,15V$$

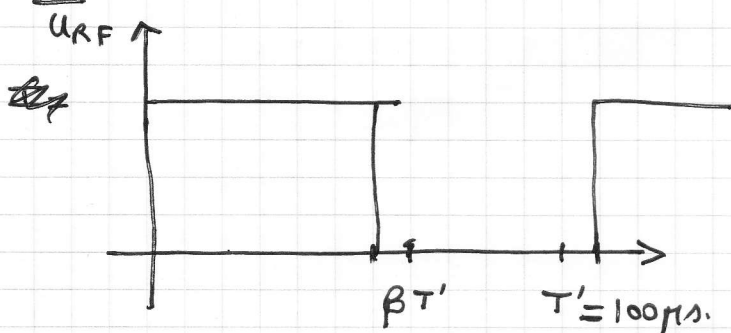
1.4 nombre de périodes nécessaires

$$n = \frac{600 - 480}{0,15} = 800 \text{ périodes}$$

$$t = 800 \times 50 \mu s = \underline{\underline{40 \text{ ms}}}$$

B.2 Étude du bras hacheur de freinage

2.1:



2.2 Puissance dissipée dans la résistance de freinage.

$$P_{\text{moy}} = \frac{1}{2} \frac{U_0^2}{R_F} = \frac{1}{2} \times \frac{480^2}{40} = \underline{\underline{2880 \text{ W}}}$$

$$P_{\text{moy}} = \frac{\beta T'}{T} \times \frac{U_0^2}{R_F} = \boxed{\beta \frac{U_0^2}{R_F} = P_{\text{moy}}}$$

2.3 La puissance fournie par la génératrice est

$P_{moy} = \alpha U_0 I$ en convention g nerateur

Cette puissance est égale à la puissance dissipée dans la résistance

$$P_{moy} = \alpha U_0 I = \beta \frac{U_0^2}{R_F} \quad \text{d'où} \quad \boxed{\beta = \alpha \frac{R_F I}{U_0}}$$

2) Etude en configuration onduleur PLF: harm

2.1 Harmoniques de rang 3 pour u_{12} , u_{23} et u_{31}

$$u_{23} \rightarrow \frac{4U_0}{3\pi} [\cos 3\alpha - \cos 3\beta + \cos 3\gamma] \sin 3\left(\theta + \frac{2\pi}{3}\right) = \frac{4U_0}{3\pi} [\cos 3\alpha - \cos 3\beta + \cos 3\delta] \times \sin 3\theta$$

l'harmonique 3 de u_{23} est en phase avec l'harmonique 3 de u_{12}

2.12 harmonique 3: $\cos 3\alpha - \cos 3\beta + \cos 3\gamma = 0,743 - 0,234 + (-0,0157) = 0,493$

harmonique 5: $\cos 5\alpha - \cos 5\beta + \cos 5\gamma = 0,342 + 0,537 - 0,878 = 1,810^{-4}$

harmonique 7: $-0,189 - (-0,339) - 0,347 = 2,810^{-3}$

harmonique 11 = $-0,399 - (-3,710^{-3}) + 0,393 = -310^{-3}$

On élimine les harmoniques 5, 7 et 11. L'harmonique 5 est bien  limin e

2.13 Valeur efficace de u_{12}

$$u_{12} = \sqrt{\frac{(\beta - \alpha) + (\pi/2 - \gamma)}{\pi/2}} \times U_0 = 423,9V \approx \boxed{424V}$$

2.14 $U_F = \frac{4U_0}{\pi} \underbrace{(\cos \alpha - \cos \beta + \cos \gamma)}_{0,924} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \boxed{399V}$

2.15 Taux de distorsion

$$D = \frac{\sqrt{U_{12}^2 - U_F^2}}{U_F} = 0,359 = \boxed{35,9\%}$$