2.2 Charges R, L, E' :

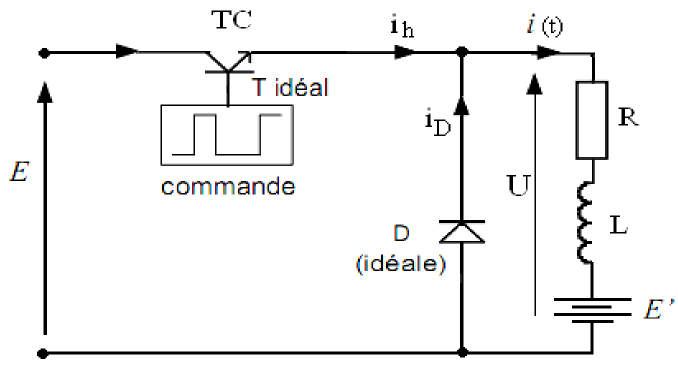


Fig."8"

Le montage de la Fig."8" montre :

- Un récepteur qui est modélisé par l'association en série d'une F.E.M d'une résistance R et d'une inductance L.
- Un hacheur TC c'est-à-dire interrupteur statique dont le fonctionnement est périodique.
- DRL : une diode de roue libre ou de récupération.

Etude de fonctionnement :

Quand on alimente un récepteur qui comporte une F.E.M la conduction peut être continue ou discontinue.

Conduction continue :

$0 \leq t \leq \alpha T$ TC fermé, D ouvert

$i_h = i$, $i_D = 0$

$$E = R\,i + L\frac{di}{dt} + E'$$

$$i = \frac{(E - E')}{R} + A\,e^{-t/\tau}$$

à $t = 0$, $i(0) = I_{min} = \frac{(E-E')}{R} + A \Rightarrow A = I_{min} - \frac{(E-E')}{R}$

$$i = \frac{(E-E')}{R} + (I_{min} - \frac{E-E'}{R})e^{-t/\tau} \quad \text{..(1)}$$

à : $t = \alpha T$, $i(\alpha T) = I_{max}$

$$I_{max} = \frac{(E-E')}{R} + (I_{min} - \frac{E-E'}{R})\,e^{-\alpha T/\tau} \quad \text{.. (1)'}$$

$\alpha T \leq t \leq T$ TC ouvert, D fermé

$$E' + Ri + L\frac{di}{dt} = 0 \Rightarrow Ri + L\frac{di}{dt} = -E' \Leftrightarrow i = -\frac{E'}{R} + B\,e^{-t/\tau}$$

On détermine « B » d'après les conditions initiales

à $t = \alpha T$, $i(\alpha T) = I_{max}$

$$I_{max} = -\frac{E'}{R} + B\,e^{-\alpha T/\tau} \Rightarrow B = (I_{max} + \frac{E'}{R})\,e^{-\alpha T/\tau}$$

D'où $i = -\frac{E'}{R} + (I_{max} + \frac{E'}{R})\,e^{-\alpha T/\tau}$ ……………………………………….(2)

$i_h = 0$, $i_D = 0$

à :t = T $\Rightarrow i(t) = I_{min} = -\frac{E'}{R} + (I_{max} + \frac{E'}{R})\,e^{T(\alpha - t)/\tau}$ ……………………..(2)'

Détermination I_{max} et I_{min} en fonction des paramètres du montage :

(1)' $\Rightarrow I_{max} = \frac{E - E'}{R} + (I_{min} - \frac{E - E'}{R})(1 - \frac{\alpha T}{\tau})$ ………………………..(3)

(2)' $\Rightarrow I_{min} = \frac{-E'}{R} + (I_{max} + \frac{E}{R})(1 + \frac{T(\alpha - 1)}{\tau})$ ………………………..(4)

Calcul de U_{moy} et I_{moy} :

$U_{moy} = \alpha E$

$$U_{moy} = \frac{1}{T}\int_0^T U(t)dt$$

$$U_{moy} = \alpha E = \frac{1}{T}\int_0^T U(t)dt = \frac{1}{T}(Ri + L\frac{di}{dt} + E')dt \Rightarrow \alpha E = R \,.\, I_{moy} + E'$$

$$\Rightarrow I_{moy} = \frac{\alpha E - E'}{R}$$

Le coefficient d'ondulation du courant :

$$K_0 = \frac{I_{max} - I_{min}}{2 I_{moy}}$$

Donc : $K_0 = \alpha E \frac{(1 - \alpha)T}{2(\alpha E - E')\tau}$

Pour déterminer K_0 [diminuer les ondulations de i (t)] :

1 . On augmente τ c-à-d (L ↑↑)

2 . On diminue T

3 . On augmente α

<u>Conduction discontinue :</u>

La conduction est dite « discontinue » si la valeur minimale du courant s'annule à chaque période $I_{min.}$

- $0 \leq t \leq \alpha T$ TC fermé, D ouverte

$$E = Ri + L\frac{di}{dt} + E' \Rightarrow i = \frac{E-E'}{R} + A\, e^{-t/\tau}$$

à t = 0 i (t) = 0 d'où $0 = \frac{E-E'}{R} + A \Rightarrow A = -\frac{(E-E')}{R}$

$$i = \frac{E-E'}{R}(1- e^{-t/\tau})$$

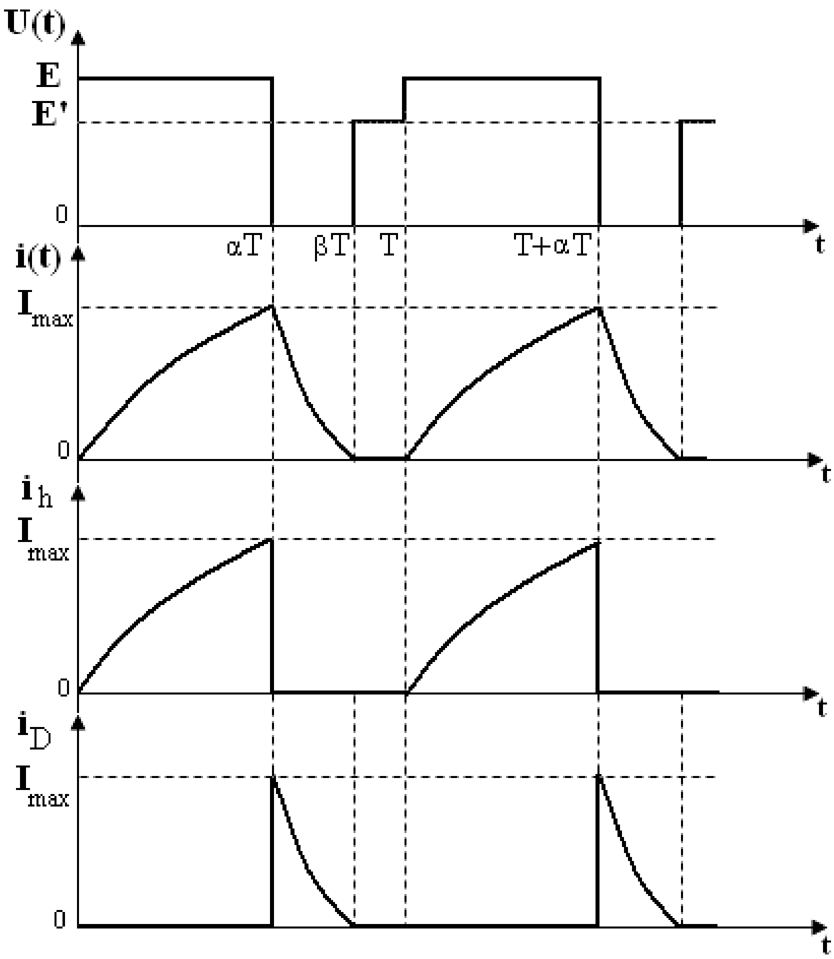
$i_h = 0$ $i_D = 0$

- $\alpha T \leq t \leq \beta T$ $i_D = \frac{-E'}{R} + B\, e^{-t/\tau}$

à : $t = \alpha T$, $i(\alpha T) = I_{max}$

$$I_{max} = \frac{-E'}{R} + B\, e^{-\alpha T/\tau} \Rightarrow$$

$$B = (I_{max} + \frac{E'}{R})\, e^{-\alpha T/\tau}$$



A la fin de cette étape :

Calcul de I_{max} :

à l'instant αT $i(\alpha T) = I_{max}$

- $0 \leq t \leq \alpha T$

$$i(\alpha T) = \frac{E-E'}{R}(1- e^{-t/\tau}) \quad \ldots\ldots\ldots(1)$$

$I_{max} = \frac{E - E'}{R}(1 - e^{-t/\tau})$

- $\beta T \leq t \leq T$ (TC,D)fermé,ouvert

i (t) = 0 U = E' $i_h = 0$ $i_D = 0$

Les formes d'ondes sont données par la Fig." 9 ".