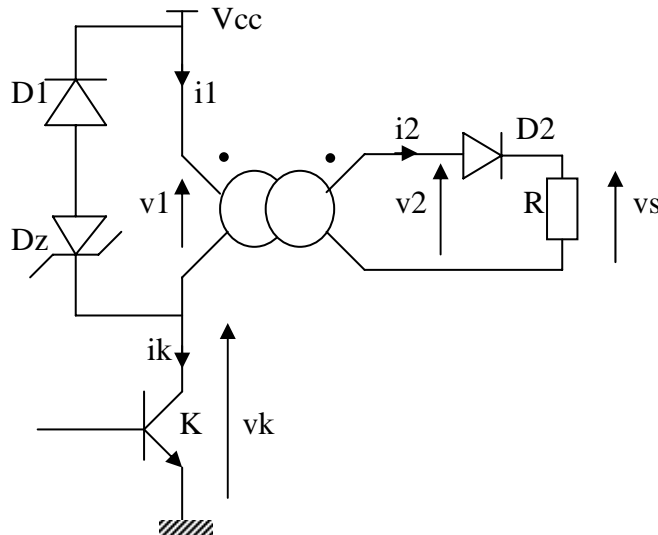


Exercice 1

Interface isolé, transformateur d'impulsions :

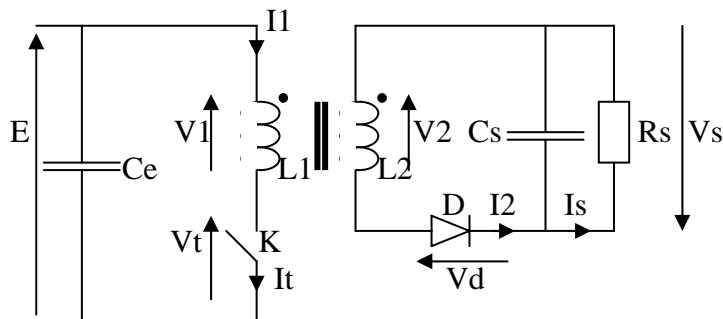


K travaille en commutation à la période T avec un rapport cyclique α . Le transformateur d'impulsions est équivalent à un transformateur parfait et son inductance de magnétisation. La diode zéner est parfaite de seuil V_z .

- E1.1 Rappeler le modèle équivalent au transformateur d'impulsions.
- E1.2 Exprimer sur chaque phase d'une période les différentes équations du courant i_1 .
- E1.3 Tracer l'allure des signaux v_k , i_k , i_1 , v_1 , v_2 , v_s en fonction du temps.
- E1.4 Exprimer la valeur maximale de α en fonction de V_{cc} et V_z .

Exercice 2

Alimentation à découpage de type Flyback :



D et K sont supposés parfaits. K est commandé avec un rapport cyclique α , à la période T . Soit \mathfrak{R} la réluctance du circuit magnétique et ϕ le flux magnétique enlacé par une spire. Le primaire est constitué de n_1 spires d'inductance propre L_1 et le secondaire de n_2 spires d'inductance propre L_2 .

V_s est supposée continue et positive.

- E2.1 Appliquer le théorème d'Ampère pour lier I_1 , n_1 , I_2 , n_2 , \mathfrak{R} et ϕ .
- E2.2 Exprimer V_1 et V_2 en fonction de I_1 , I_2 , n_1 , n_2 , \mathfrak{R} .
- E2.3 Etablir les expressions des inductances propres L_1 et L_2 et de l'inductance mutuelle M entre les deux bobines en fonction de n_1 , n_2 et \mathfrak{R} .

K est fermé :

- E2.4 A $t = 0$, on ferme K et $I_1 = 0$. Donner l'expression de la tension V_2 en fonction de E , n_1 et n_2 . En déduire V_d en fonction de E , n_1 , n_2 , V_s . Conclure sur l'état de la diode D.
- E2.5 Exprimer la loi d'évolution du courant I_1 en fonction de E et L_1 .
- E2.6 Déterminer l'expression de $\phi(\alpha T)$ en fonction de E , n_1 , α et T .

K ouvert :

E2.7 A l'instant αT on ouvre K. Donner alors l'expression de $I_2(\alpha T)$ après l'ouverture en fonction de E , α , n_1 , n_2 , \mathcal{R} , et T . En déduire l'expression de $I_2(\alpha T)$ en fonction de $I_1(\alpha T)$, n_1 , n_2 . Quel est l'état de la diode D ?

E2.8 Etablir l'expression de $I_2(t)$ au delà de αT en fonction de E , V_s , L_1 , n_1 , n_2 , α et T .

E2.9 Exprimer V_1 et V_t en fonction de E , V_s , n_1 et n_2 .

E2.10 Le courant I_2 existe pendant une durée t_2 . Exprimer t_2 en fonction de E , V_s , n_1 , n_2 , α et T . Quelle relation doit-on vérifier pour que le courant I_2 s'annule avant la nouvelle fermeture de K ?

E2.11 En supposant que I_2 s'annule avant la fin de la période, tracer $I_1(t)$, $V_1(t)$, $I_t(t)$, $V_t(t)$, $V_d(t)$, $I_2(t)$, en indiquant les valeurs maximales.

E2.12 Exprimer la puissance moyenne P transmise par l'alimentation en fonction de L_1 , T et de $I_1(\alpha T)$. Comment peut-on réguler la tension de sortie V_s vis à vis d'une variation de la charge R_s ?