

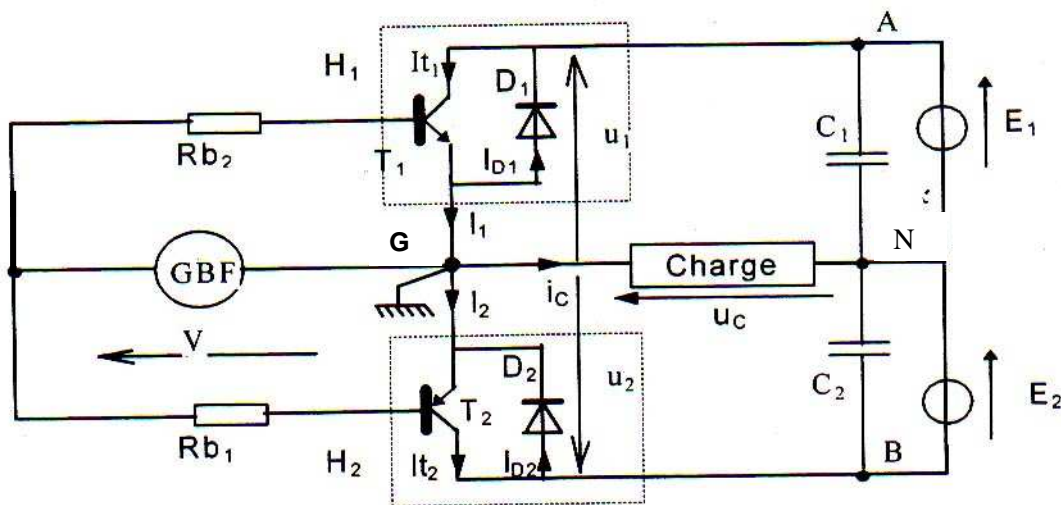


TP n°11 TGEM : étude du montage onduleur à transistors.

● **Buts du TP** : le but de ce TP est l'étude du convertisseur statique onduleur à deux transistors. On commence par.

1°) - présentation de la maquette et réglage de la tension de commande.

Le montage utilisé est celui de la figure ci-dessous :



Le montage est alimenté par un générateur de commande $v(t)$ des deux transistors T1 et T2.

L'alimentation de puissance est constituée d'une alimentation continue E avec laquelle on crée deux alimentations continues symétriques $E_1 = E_2 = E/2 = 20\text{ V}$ ici, grâce à deux condensateurs qui emmagasinent l'énergie. (voir schéma de la maquette utilisée en annexe)

T1 est un transistor NPN et T2 un transistor PNP. Les deux transistors fonctionnent en saturé-bloqué.

Si v est positive, quel transistor est passant ? Dans quel état se trouve l'autre transistor ?

Même question si v est négative.

En déduire les deux seules valeurs possibles pour la tension aux bornes de la charge : $U_c(t)$.

Tracer en concordance de temps les tensions $v(t)$ et $U_c(t)$, sachant que $v(t)$ est une tension carrée symétrique de valeur $\pm 5\text{ V}$ et que $E = 40\text{ V}$. Est-il nécessaire d'utiliser la sonde différentielle pour visualiser $v(t)$ et $U_c(t)$, sachant que la masse du montage (celle du GBF) se trouve au point G ?

réglage de la tension de commande v .

Régler la tension de commande GBF : v est une tension carrée symétrique $\pm 5\text{ V}$ de fréquence 200 Hz . Vérifiez que le rapport cyclique vaut bien $\alpha = 0.5$.

Identifiez sur la maquette les éléments T1, T2, D1 et D2.

Mettre pour E une tension continue de 40 V en mettant en série deux alimentations continues. Observez les deux tensions $v(t)$ et $U_c(t)$. Comparer avec les courbes théoriques tracées au paragraphe précédent.



2°) - étude de la maquette onduleur avec une charge R.

On place un rhéostat de $R = 100 \Omega$ comme charge et on le règle à environ $R = 40 \Omega$.

Visualisez en concordance les tensions $v(t)$, $U_c(t)$ et le courant dans la charge $I_c(t)$.

Pour visualiser le courant $I_c(t)$, on placera entre les points M et G un long fil et on mesurera le courant avec la pince de courant AM30 en faisant 10 tours de fil.

Le courant dans la charge circule-t-il toujours dans le même sens ?

Que valent ses valeurs moyenne et efficace ?

Indiquez sur le chronogramme précédent les intervalles de conduction de T1, D1, T2 et D2 en les justifiant.

3°) - étude de la maquette onduleur avec une charge R + L.

La charge est maintenant constituée du rhéostat $R = 30 \Omega$ en série avec une bobine de $L = 0,2 \text{ H}$

On rappelle que lorsqu'on alimente une charge $R + L$ avec une tension en créneau, le courant a la forme indiquée sur l'annexe 2 page 4.

Travail préparatoire :

On donne par exemple la forme des courbes $v(t)$, $U_c(t)$ et $i_c(t)$ relevées dans un cas sur cette annexe 2.

Placer sous les courbes les composants qui conduisent (parmi T1, T2, D1 et D2) en répondant au préalable aux questions suivantes :

- si $v(t) = 5 \text{ V}$, quel est l'interrupteur fermé (H1 ou H2) ? Que vaut alors obligatoirement $U_c(t)$? Dans ce cas, si $i_c(t) < 0$, quel est le composant qui conduit ? Et si $i_c(t) > 0$?
- si $v(t) = -5 \text{ V}$, quel est l'interrupteur fermé (H1 ou H2) ? Que vaut alors obligatoirement $U_c(t)$? Dans ce cas, si $i_c(t) < 0$, quel est le composant qui conduit ? Et si $i_c(t) > 0$?

Manipulations :

On veut visualiser sur l'oscillo les courants $I_{T1}(t)$ et $I_{D1}(t)$ circulant dans T1 et D1. (voir schéma de la maquette en annexe). Indiquer les lettres de la maquette entre lesquelles il faut placer un fil pour pouvoir visualiser ces deux courants à l'aide de la pince AM30.

Relevez en concordance les grandeurs $v(t)$, $U_c(t)$, $I_c(t)$ puis, sur une autre feuille $v(t)$, $I_{T1}(t)$ et $I_{D1}(t)$, en pensant à bien faire le zéro de la pince AM30 avant de prendre les mesures.

Sous ces chronogrammes, indiquez les intervalles de conduction de T1, D1, T2 et D2 en les justifiant.

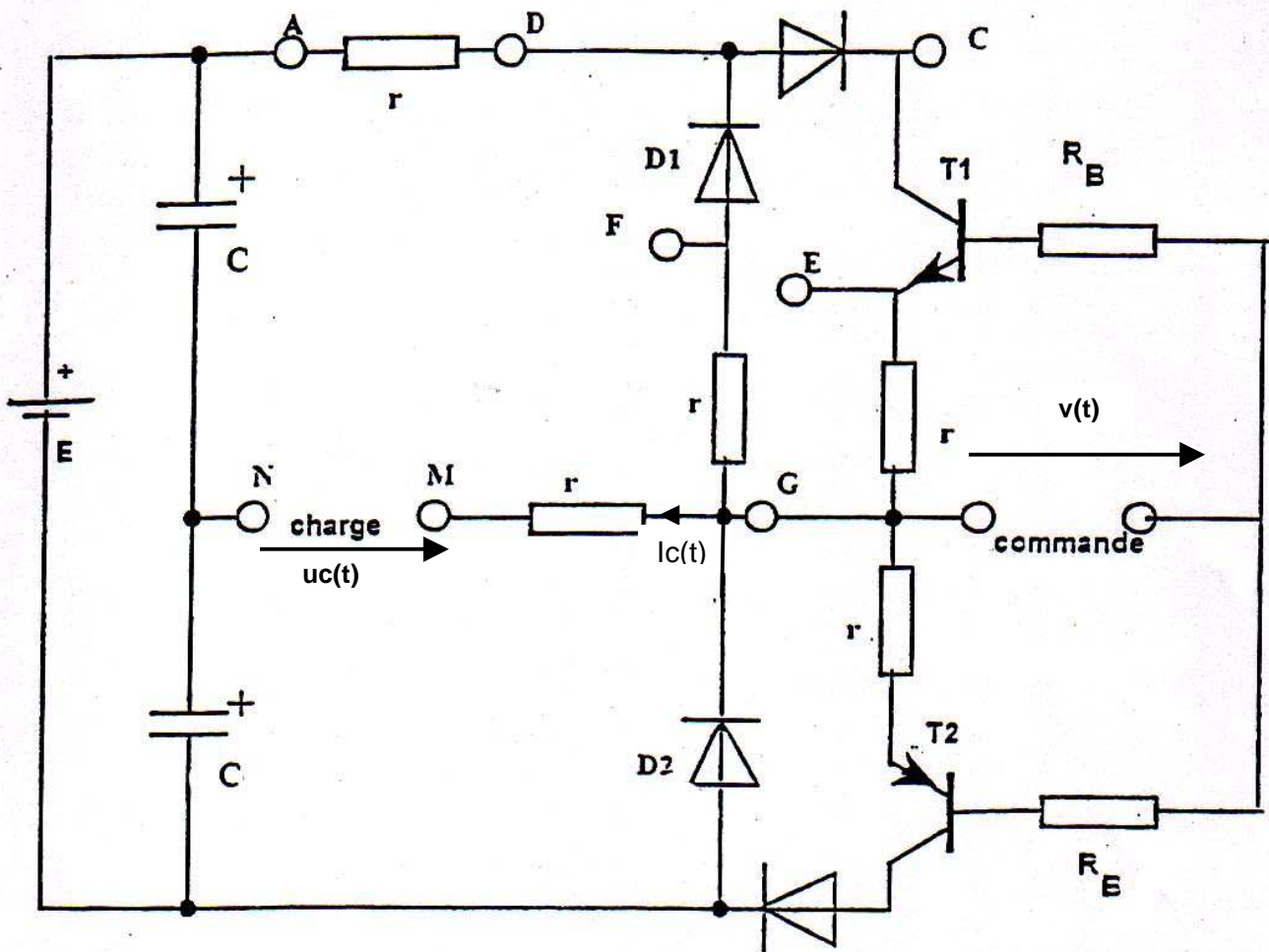
Précisez le rôle des diodes D1 et D2 .

Augmentez la valeur de L (jusqu'à $L = 1,1 \text{ H}$) et observez l'influence de cette grandeur sur la forme de $U_c(t)$ et de $I_c(t)$.

Le courant est-il pour vous suffisamment sinusoïdal ? Que peut-on faire pour le rendre plus sinusoïdal ?



Annexe 1 : schéma de la maquette onduleur utilisée.



T1 : TIP132 T2 : TIP137
 $R_B = 470\Omega$
 $r = 1\Omega$
 $C = 2200\mu F$

MAQUETTE "ONDULEUR"



Annexe 2 : tension et courant obtenus avec la charge R + L.

