

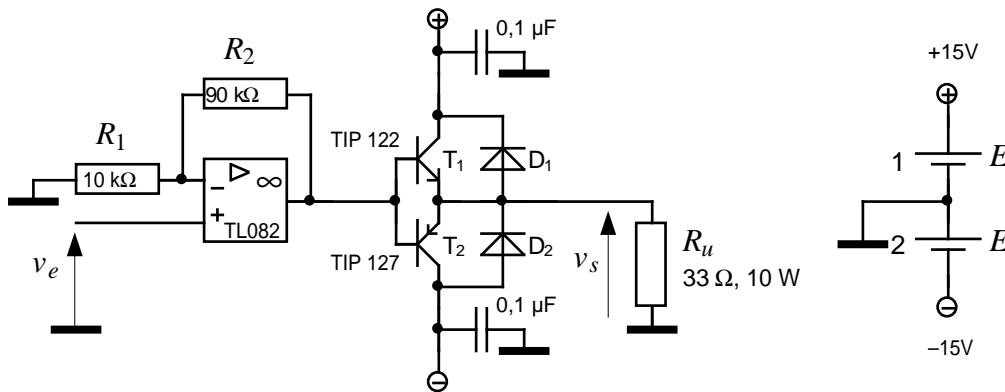
C21 - Amplificateur de puissance

1- Montage 1/2 pont classe B

Dans le schéma suivant, l'AOP amplifie le signal d'entrée en tension, et les transistors de puissance l'amplifient en courant (voir cours).

1) Noter d'après une documentation technique les caractéristiques principales des transistors : gain en courant, courant collecteur maxi, tension collecteur-émetteur maxi, fréquence maxi.

2) Réaliser le montage ci-dessous. Brancher un GBF à l'entrée et un oscilloscope en sortie. $v_e(t)$ est une tension sinusoïdale pure de fréquence $f = 100$ Hz, d'amplitude 1 V environ. Vérifier que l'on a $v_s \approx 10 v_e$. Constaté (à l'oscilloscope) que, dans ce cas, existe pour v_s une "distorsion de croisement" aux instants où v_e est faible (voir cours).



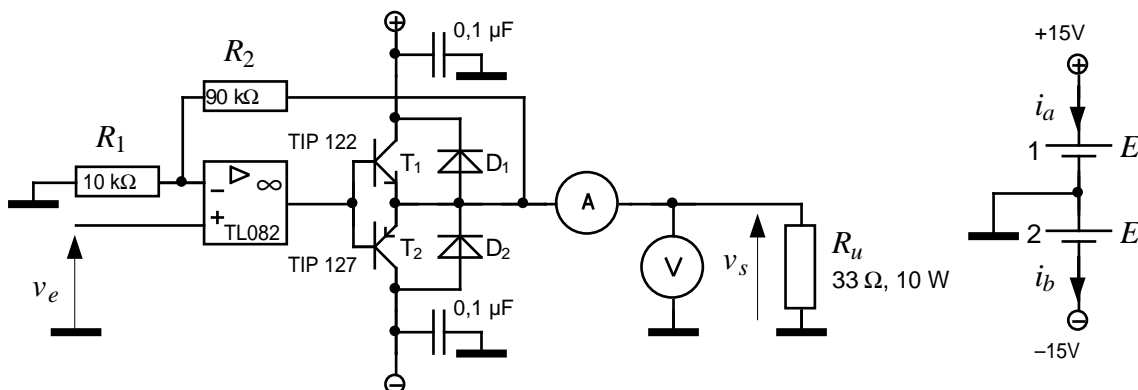
3) Modifier le schéma comme ci-dessous. Régler l'amplitude de v_e pour que la tension de sortie v_s soit maximale (fonctionnement en limite de saturation, à vérifier à l'oscilloscope).

Relever les oscillogrammes de la tension v_s et des courants débités par les alimentations (utiliser pour cela un shunt 1Ω ou une pince ampèremétrique).

4) Montrer que la puissance absorbée par le circuit est telle que : $P_a = E \cdot \bar{i}_a + E \cdot \bar{i}_b$.

Mesurer V_{seff} , P_u , puissance utile dans la charge, et P_a . En déduire P_d , puissance dissipée dans les transistors, et η le rendement en % (penser à enlever les shunts au préalable s'il y en a).

5) Mesurer la bande passante à -3 dB de l'amplificateur.



2- Montage 1/2 pont classe D

$v_e(t)$ est maintenant un signal carré symétrique de rapport cyclique 1/2. Régler son amplitude pour que la tension de sortie v_s soit maximale (fonctionnement en limite de saturation à vérifier à l'oscilloscope).

1) Fonctionnement sur charge résistive. Mesurer V_{seff} , P_u et P_a , en déduire P_d et η à 100 Hz.

2) Mesurer les temps de montée et de descente de v_s à 10 kHz. Conclusion : quelle est la

fréquence maximale de fonctionnement de ce montage ? A quoi est-elle due ?

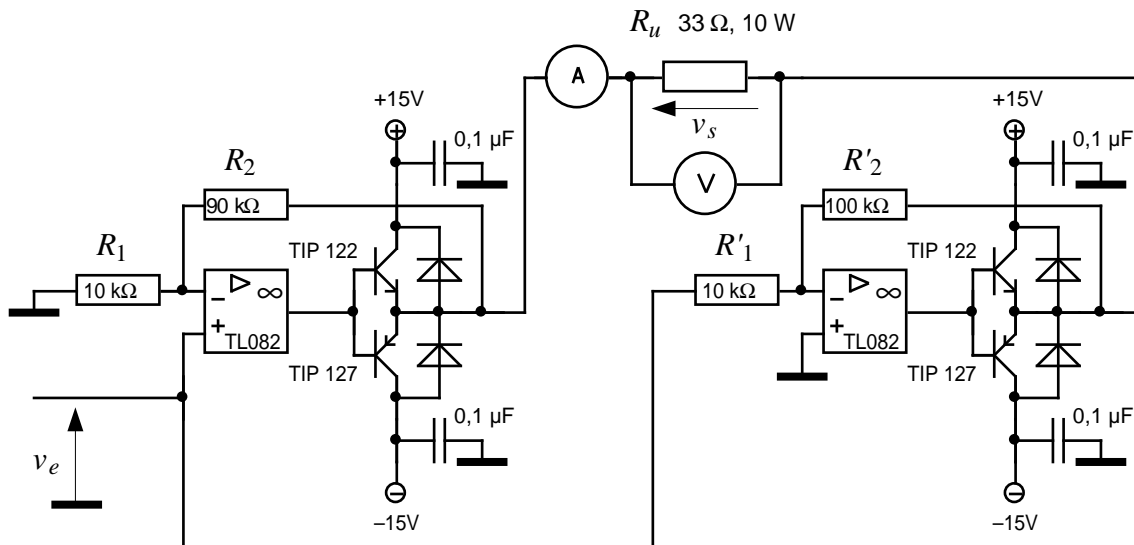
3) Fonctionnement sur charge inductive. La résistance R_u est maintenant remplacée par une bobine d'un moteur synchrone biphasé (24V, 10 W, $r = 100 \Omega$, $L = 0,5$ H). Tester le montage.

Tracer le diagramme de conduction théorique des semi-conducteurs.

3- Montage en pont complet classe B

Modifier le schéma comme suit. $v_e(t)$ est de nouveau une tension sinusoïdale pure de fréquence $f = 100$ Hz. Régler l'amplitude de v_e pour que la tension de sortie v_s soit maximale.

Fonctionnement sur charge résistive : mesurer V_{seff} , P_u et P_a . En déduire P_d et η .



4- Montage en pont complet classe D

$v_e(t)$ est de nouveau un signal carré symétrique de rapport cyclique 1/2 et de fréquence $f = 100$ Hz. Régler son amplitude pour que la tension de sortie v_s soit maximale (fonctionnement en limite de saturation à vérifier à l'oscilloscope).

Fonctionnement sur charge résistive : mesurer V_{seff} , P_u et P_a , en déduire P_d et η .

5- Calculs

On néglige les diverses chutes de tension en adoptant pour l'amplitude de sortie : $V_s = \pm E$. La charge est purement résistive. On veut calculer P_u , P_a , P_d et η dans chaque cas : classes B ou D, montages 1/2 pont et pont complet.

Rappel : une puissance moyenne est telle que :
$$P = \frac{1}{T} \int_0^T u(t) \cdot i(t) dt$$

Méthode : a) en montage demi-pont, rappeler les oscillogrammes des tensions et des courants dans la charge et dans l'alimentation. En déduire les différentes puissances demandées.

b) pour le montage en pont, il suffit de remplacer E par $2E$ dans les résultats obtenus en a).