



ÉTAGE DE PUISSANCE POUR AMPLI-OP

G. Peltz

Il arrive souvent que le courant de sortie d'un amplificateur opérationnel ne suffise pas pour une application donnée, la commande directe de micromoteurs ou celle de haut-parleurs par exemple. Dans ces cas-là, on rajoute d'habitude un émetteur-suiveur complémentaire à l'amplificateur opérationnel, selon le schéma illustré en **figure 1**. Cette solution simple a pourtant l'inconvénient de ne pas permettre d'utiliser la totalité de la tension de service. La tension de sortie de l'amplificateur opérationnel est en effet toujours inférieure de 1 à 2 V à $+U_b$, voire supérieure d'une valeur similaire à $-U_b$, les tensions d'alimentation. À cette perte de tension s'ajoute encore la chute de tension prenant place sur la jonction base/émetteur des transistors de commande T1 et T2.

La solution qu'illustre la **figure 2** est beaucoup plus élégante. Elle a été imaginée spécialement pour commander des micromoteurs. Puisque le courant de sortie d'un amplificateur opérationnel circule à travers ses connexions d'alimentation, on peut s'en servir pour la commande de transistors de puissance. Les résistances base/émetteur (R4 et R5) des transistors de puissance (T1 et T2) ont une valeur telle que ces deux transistors bloquent, en dépit du courant de repos de l'amplificateur opérationnel. La résistance R6 limite le courant de sortie. Si vous utilisez un type de cir-

cuit protégé en permanence contre les courts-circuits, vous pouvez remplacer cette résistance par un pont de câblage. L'augmentation de tension de sortie produite par ce circuit permet d'atteindre le niveau des tensions de service, aux tensions de saturation collecteur/émetteur de 50 à 100 mV environ près. Lors du choix des transistors à utiliser il faudra, en fonction de la charge, veiller à ce que le gain et la puissance soient suffisants et à

ce que la tension de saturation soit assez faible.

Les valeurs des résistances à utiliser dans un circuit inverseur se calculent à l'aide des formules suivantes:

Gain $V = R2 / R1$ et $R3 \approx R2 // R1$.

Pour la variante non-inverseuse du circuit (R1 prise entre l'entrée inverseuse et la masse et une réaction positive du signal d'entrée) il faudra mettre en oeuvre les formules suivantes: Gain $V = (R2 / R1) + 1$, $R3 \ll R_e$ (résistance d'entrée de l'amplificateur opérationnel), $R4 < +0,5 V / +U_b$, $R5 < -0,5 V / -U_b$ et $R6 \approx |aU_b|a / I_{sormax}$.

Le circuit ne convient malheureusement pas pour une utilisation avec des amplificateurs opérationnels doubles, triples, quadruples ..., puisque leur intégration dans un unique boîtier entraîne des contacts communs pour la tension de service.

La **figure 3** montre un circuit dimensionné et conçu en tant que suiveur de position; sur ce circuit, les mouvements du curseur du potentiomètre P2 sont proportionnels aux mouvements de l'axe du moteur. L'amplificateur opérationnel fonctionne ici comme comparateur. Il est possible d'obtenir une précision de positionnement de $\pm 1\%$.

