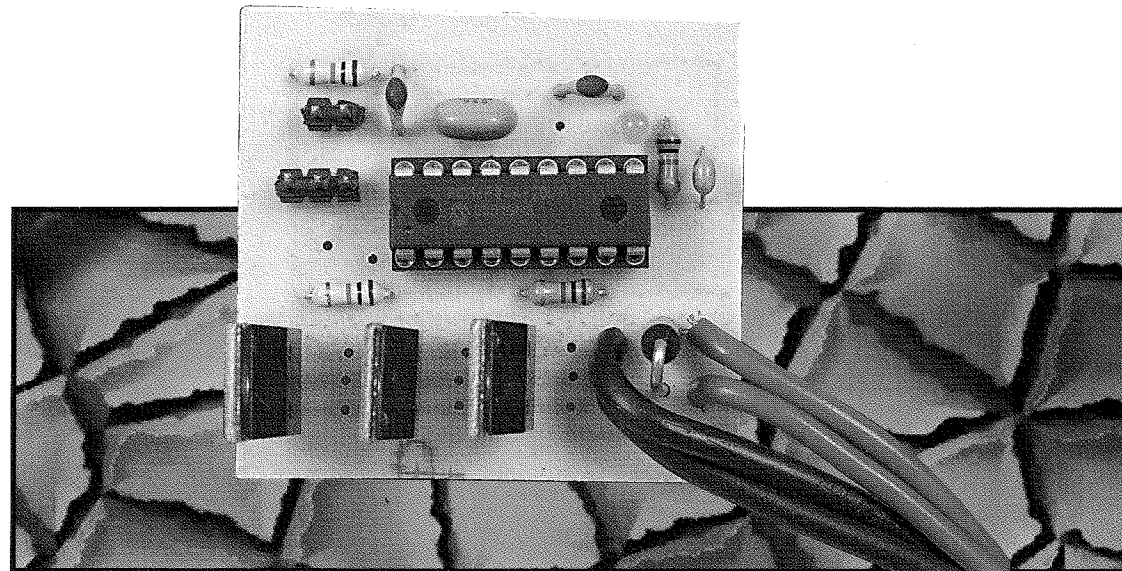


Variateur PIC marche avant



Les possesseurs de bateaux électriques rapides sont toujours confrontés au prix du variateur permettant de supporter leur moteur. Aujourd'hui, certains moteurs consomment plus de 20A, avec des courants d'appel de plus de 100A. Utiliser un variateur du commerce, dans ce cas, devient très vite onéreux. Voici donc un variateur pouvant piloter des moteurs dont la puissance peut être de 1000W.

La partie puissance du montage est constituée d'une série de 6 transistors MOS montés en parallèle. Ces transistors sont pilotés par un microprocesseur PIC16F84A de MICROCHIP (<http://www.microchip.com>) qui analyse le signal issu du récepteur. Ce signal est un signal carré donc la largeur dépend de la position du manche. Lorsque la position du manche est au minimum, le signal présente un état haut qui dure environ 1ms tandis que, lorsque la position du manche est au maximum, l'état haut peut durer jusqu'à 2 ms. Le temps à l'état haut dépend de la position du manche et du type de télécommande. Ainsi, avec une télécommande programmable, il est possible de régler ces deux valeurs. Pour exploiter au maximum chaque émetteur, le PIC enregistre la valeur minimale et maximale du manche afin d'exploiter complètement la course de la commande. Les transistors utilisés sont des MOS Canal N. Sans refroidissement, un transistor de ce type peut dissiper environ 1W, ce qui permet de faire passer un courant de 5A pour un BUZ11 ($r_{ds(on)}=0,04 \Omega$). Un tel transistor est considéré comme un MOS de forte puissance, c'est

pour cela que nous vous conseillons de refroidir les transistors par des moyens énergiques. Si le variateur est utilisé pour un bateau, la meilleure solution pour refroidir les transistors est de les re-percer afin de faire passer un tube de laiton diamètre 4 et d'y faire circuler de l'eau. Si le variateur est destiné à une voiture, fixez un radiateur. Ainsi refroidi, il est possible de dissiper plus de 3W et donc de faire passer 9A par transistor, nous obtiendrons donc un courant total de $9 \times 6 = 54A$ en continu. Le courant max. admissible pour un BUZ11 est de 30A, notre variateur peut donc théoriquement supporter 180A max. si la dissipation le permet. Des courants aussi élevés ne sont présents que pendant un temps très court (lors du démarrage du moteur). Pour plus de puissance, voici quelques transistors MOS plus performant.

Il existe, bien sûr, une multitude d'autres transistors MOS utilisables. Pour cela, demandez à votre revendeur habituel des transistors MOS canal N qui ont un $R_{ds(on)}$ inférieur à $0,05 \Omega$.

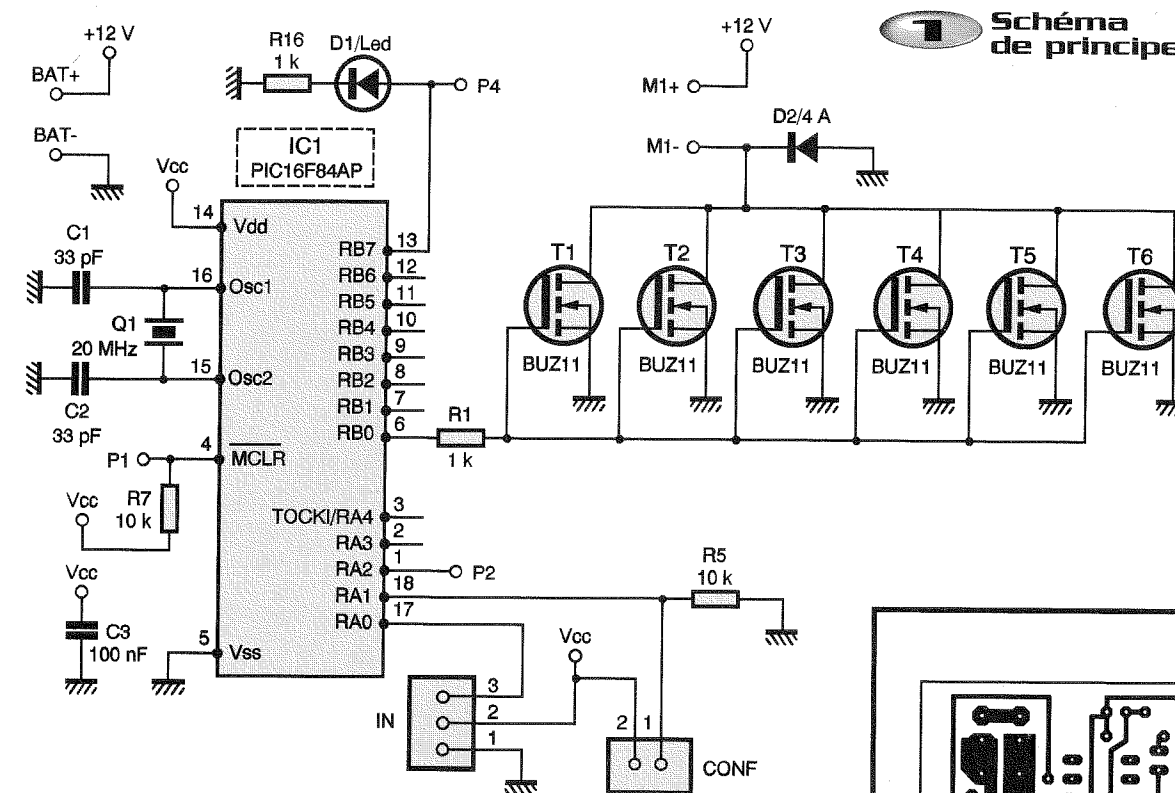
Schéma (figure 1)

Le connecteur CONF permet de placer un cavalier pour passer le variateur en mode configuration afin de mémoriser les paramètres de l'émetteur. Le connecteur IN doit être relié à un câble compatible avec votre récepteur. La sortie RB0 pilote directement les MOS via une résistance de protection R_1 . Les MOS sont connectés en parallèle afin d'augmenter le courant maximal. La diode

Équivalent au BUZ 11 (MOS canal N)

Nom	$R_{ds(on)}$	Courant avec refroidissement	Courant sans refroidissement
BUZ11	0,04	5,0	8,7
BUZ100	0,018	7,5	12,9
NDP6020	0,028	6,0	10,4
SPP46N03	0,015	8,2	14,1
BUZ111S	0,008	11,2	19,4

1 Schéma de principe



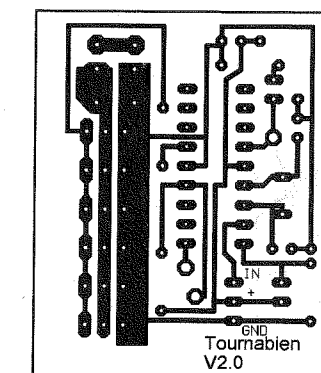
D_2 , quant à elle, sert de roue libre pour protéger les transistors lors de la coupure du moteur car, lorsque les MOS ne sont plus commandés, la rotation du moteur provoque une tension inverse à ces bornes. Cette tension peut détériorer les transistors. Le modèle choisi sera d'au moins 4A. Le quartz Q_1 , ainsi que C_1 et C_2 , permettent de faire fonctionner le PIC16F84. La valeur du quartz est 20 MHz. Les condensateurs C_1 et C_2 sont de 33 pF et sont nécessaires au fonctionnement du quartz tandis que C_3 permet de découpler l'alimentation du PIC. La résistance R_1 protège la LED D_1 , ce qui permet de visualiser le mode de fonctionnement (normal ou configuration). La résistance R_5 permet de forcer à 0 l'état de RA5 pour ne pas rentrer en mode configuration lorsque le cavalier n'est pas présent, tandis que R_7 permet au micro d'être dans le mode RUN.

Réalisation (figures 2 et 3)

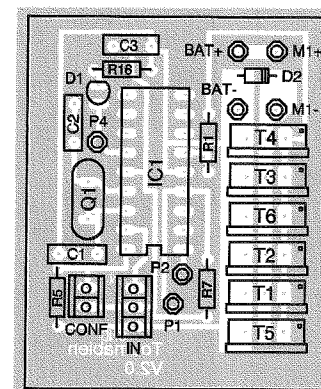
Le circuit est à réaliser sur une plaque d'époxy simple face. Toutes les méthodes de reproduction sont possibles. Lorsque la plaque est réalisée, il peut être utile de vérifier que les pastilles des transistors ne tou-

chent pas les pistes voisines, afin d'éviter les courts-circuits. Pour les soudures, il faut commencer par les composants les plus petits en premier. Les fils de connexion batterie et moteur doivent faire au minimum $1,5 \text{ mm}^2$ pour les courants $>10A$. Pour le refroidissement, il est recommandé d'agrandir les trous de fixation des transistors en utilisant un foret de 4mm et de faire passer un tube de laiton de 4 à l'intérieur, puis de le souder avec la partie métallique de la languette des transistors. Cette technique permet de refroidir le variateur pour une utilisation marine. Il existe de petits radiateurs spécialement étudiés pour les boîtiers TO220, vous les trouverez chez votre revendeur habituel.

Lors de la première mise en route, il est recommandé de ne pas connecter les batteries de propulsion, mais de connecter seulement le variateur au récepteur. Installez un cavalier sur le connecteur CONF et alimentez le récepteur. La LED doit s'allumer. Déplacez le manche de sa position minimum à sa position maximum, plusieurs fois, en restant au moins une seconde sur chaque extrémité. Enlevez le cavalier, le variateur est configuré avec les paramètres de votre radio.



2 Tracé du circuit imprimé

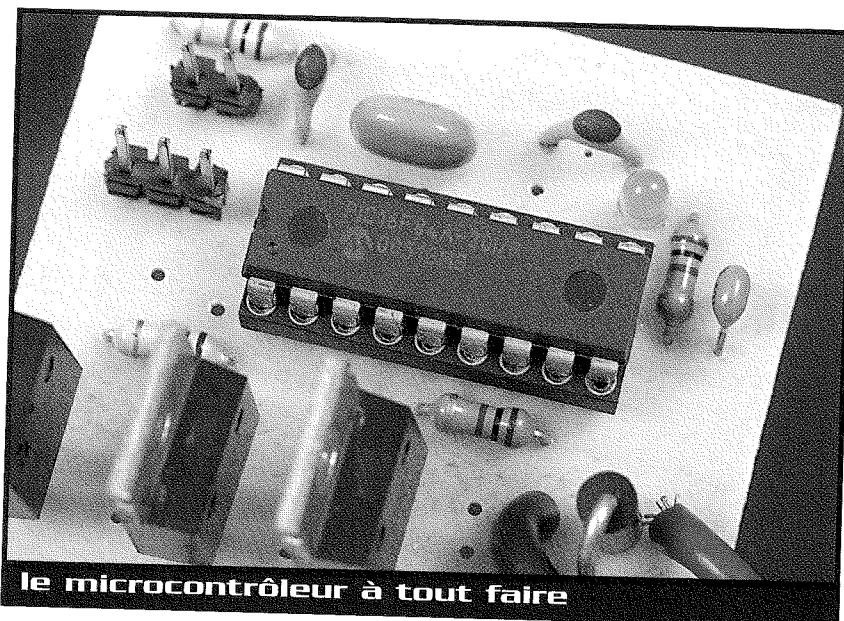


3 Implantation des éléments

Connectez le pack de propulsion et bougez doucement le manche dans les deux sens afin de vérifier le bon fonctionnement du variateur. Si le moteur fait du bruit lorsque le manche est au neutre, bougez le TRIM jusqu'à l'arrêt total du moteur. Normalement, si la configuration a été bien faite, le neutre est parfaitement réglé. Vous pouvez, à tout moment, reprogrammer le variateur en recommençant les manipulations comme lors de la première mise en route. Si vous oubliez de programmer le variateur, le moteur ne fonctionnera pas.

Notez que si vous utilisez des moteurs dont la consommation est inférieure à 10A, vous pouvez ne mettre qu'un transistor par étage au lieu de 6. Pour 20A, 2 transistors sont nécessaires. Le refroidissement est toujours recommandé.

Par exemple, pour 10A montez les transistors T_1 ; 20A montez les transistors T_1, T_2 ; 30A montez T_1, T_2, T_3 ; et ainsi de suite.



Nomenclature

C_1, C_2 : 33 pF
 C_3 : 100 nF
 CONF : barrette sécable
 D_1 : LED 3mm
 D_2 : 4A
 IC_1 : PIC16F84AP

IN : barrette sécable
 Q_1 : 20 MHz
 R_1, R_{16} : 1 k Ω
 R_6, R_7 : 10 k Ω
 T_1 à T_6 : BUZ11



Environnement de Développement Basic Tiger :

- * Basic Multitâches
- * Mise au point sur carte
- * Drivers pour périphériques
- * Jusqu'à 4 MB de Flash
- * Jusqu'à 1920 E/S Num ou Ana

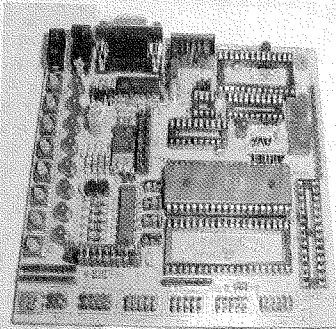
Starter kit 1 : 1247 F TTC



AVR :

* Carte de développement AVR
 STK200 : 635 F TTC

* Compilateur Basic avec
 simulateur intégré, gestion du
 bus I2C, 1 Wire, SPI, Icd, Bus
 Can : 773 F TTC



Carte d'application montée format barrette mémoire
 avec AVR 2313 : 316 F TTC, avec AVR 8535 : 427 F TTC

PIC : Compilateurs C, Basic disponibles.

Optiminfo

www.optiminfo.com

Route de Ménétreau
 18240 Boulleret
 Tel : 0820 900 021
 Fax : 0820 900 126

Composants

VOTRE SPECIALISTE EN COMPOSANTS ELECTRONIQUES

HB COMPOSANTS

UNE SELECTION DE QUALITE :

- Composants électroniques ;
- Outillage ;
- Appareils de mesure ;
- Kits : TSM, Collège, Velleman, OK Industries ;
- Accessoires ;
- Librairie technique ;
- Haut-parleurs...

à 20 minutes de Paris, stationnement facile

Composants

7 bis, rue du Dr MORERE
 91120 PALAISEAU

Tél. : 01 69 31 20 37
 Fax : 01 60 14 44 65

Du lundi au samedi de 10 h à 13 h et de 14 h 30 à 19 h

DATE LIMITE DE VALIDITE : 01/04/2002