

Variateur Electronique De Forte Puissance

Version N°2

Extrait du N°60 (mars 1996) de
RC Marine
Proposé par:
F. Giamarchi

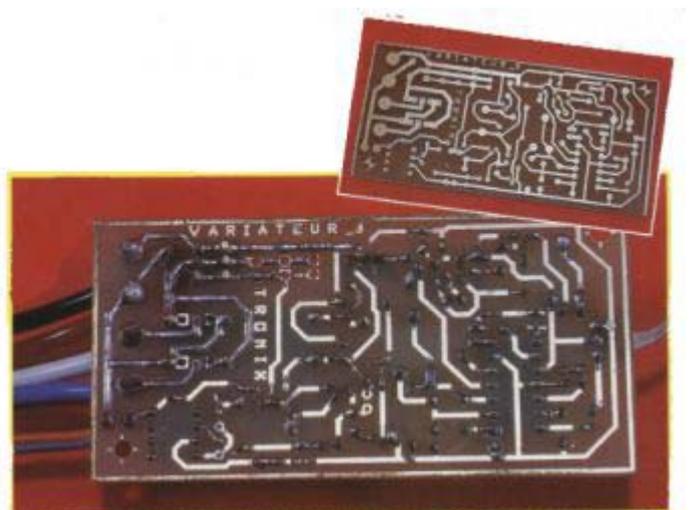
L'article qui suit est directement issu du numéro de mars 1996 de la revue RC Marine. Ce variateur semblait intéressant parce que relativement simple à réaliser et capable de fonctionner aussi bien pour une propulsion 6v que 12v voire même 24v. Le tout avec un petit gadget supplémentaire: la possibilité de visualiser la marche avant et arrière. Ceci posé, nous n'avons pas encore réalisé ce montage. Il est donc donné ici tel quel et sans la moindre certitude d'un bon fonctionnement. Si quelqu'un a déjà réalisé ce variateur ou envisage de le faire, qu'il n'hésite pas à nous faire part de ses remarques.

[Les suggestions de J. Reynaud](#)



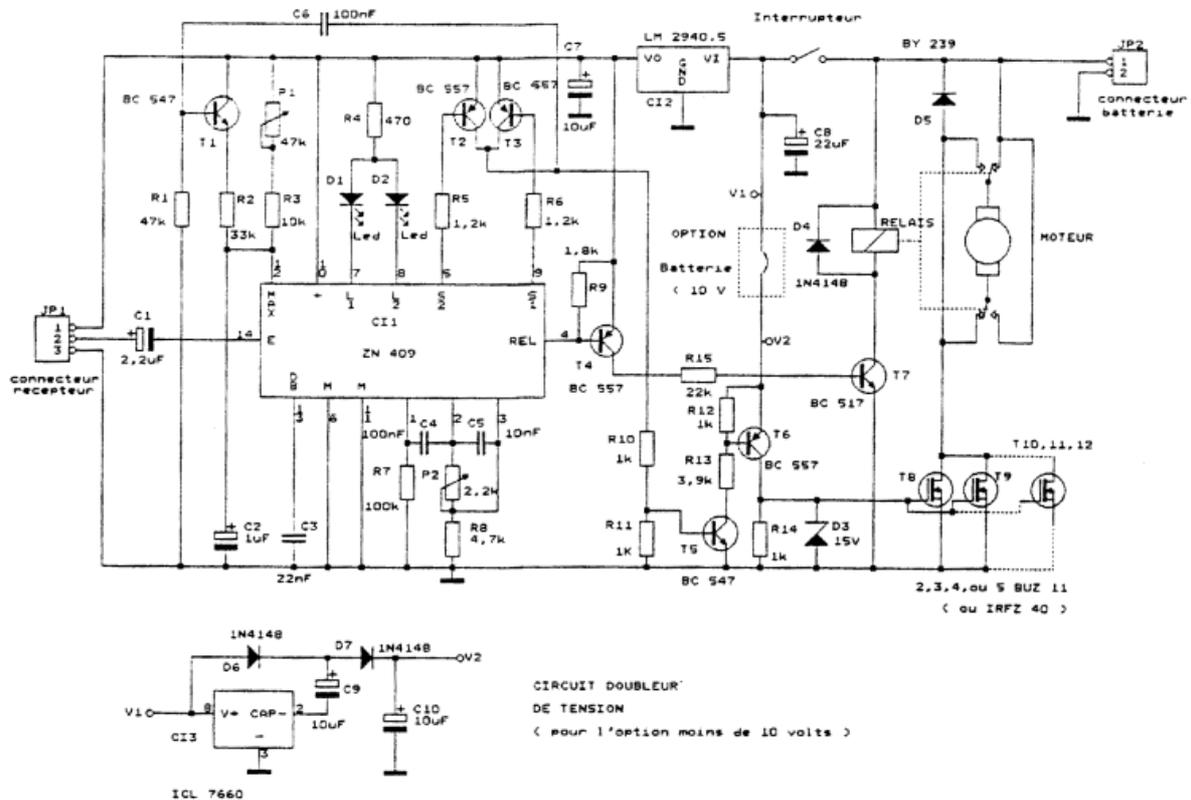
Description du schéma :

Vous l'aurez peut être reconnu, nous retournons à nos premières amours avec le ZN 409 (qui est devenu plus disponible, y a-t-il eu de la demande !!!...), circuit spécialisé pour la radiocommande, ici peu de place à l'innovation, on reprend le schéma proposé par le constructeur en optimisant quelques points particuliers, comme le ralenti et la visualisation de la marche avant, arrière et du neutre.



La partie puissance est surdimensionnée pour les gros moteurs à fort courant de démarrage et le rendement est excellent en marche avant. Aussi bien en 12V que en 6V en raison d'une tension de commande des transistors Mosfet de 12V minimum, même pour une batterie de propulsion de 6V; par l'utilisation d'un circuit doubleur de tension entre V1 et V2 utilisant un ICL 7660. L'inversion du sens de rotation se fait par un relais à double circuit (2 RT) de puissance suffisante dont la tension de service dépend de la batterie du moteur: soit 5 V pour un moteur 6 à 9,6 V - 12 V pour un moteur 10 à 14V.

Et pour finir l'explication, le circuit régulateur de tension 5 volts qui vous permet d'alimenter votre récepteur et vos servos par la batterie de propulsion, donc de supprimer la batterie de réception.



Réalisation: Voici les composants à rajouter pour la version 6 volts: C 13, D6, D7, C9, C10, LM 2940 à la place du 7805. Après avoir choisi la version de votre variateur, donc les composants associés, vous placerez les deux "straps" (liaisons côté composants effectuées avec des tiges de résistance).

Puis comme pour tout montage électronique, vous commencerez par implanter les composants passifs, résistances, condensateurs, résistances ajustables, puis vous soudez les éléments actifs, diodes, petits transistors, le régulateur de tension et les transistors de puissance (de 1 à 5 suivant votre moteur). Pour les circuits intégrés principal ZN 409 et ICL 7660, je vous conseille l'emploi de supports de circuit 14 et 8 pattes par mesure de sécurité (pour éviter de les souder) d'autant plus que les vibrations sur un modèle navigant sont faibles. Choisissez le modèle support "tulipe" qui a une très grande tenue mécanique.

Utilisez des fils ultra souples 2,5m2 à gaine silicone pour le moteur et la batterie.

résistances:

R4 : 470 W
R10,11,12,14: 1kW
R5,6: 1,2kW
R9: 1,8kW
R 13: 3,9 kW
R 8 : 4,7 kW
R 3 : 10 kW
R15:22kW
R 2 : 33 kW
R1 :47kW
R7: 100kW
P1 :47 kW horizontale
P 2: 2,2 kW horizontale

Condensateurs:

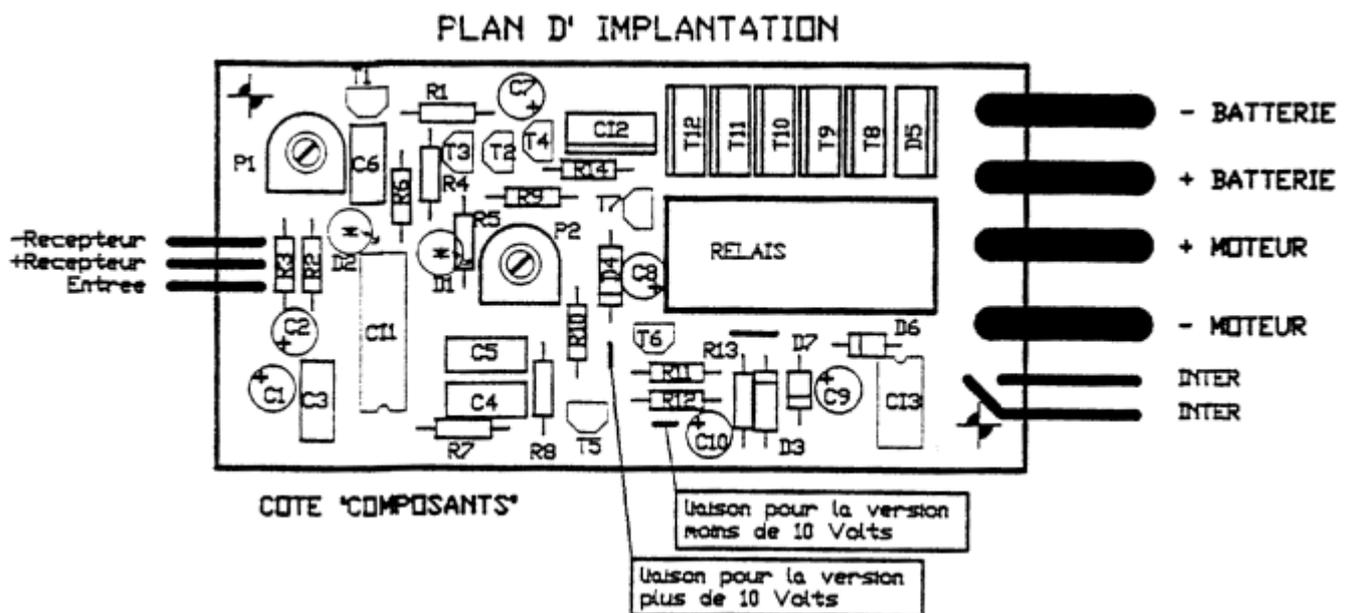
C5: 10nF
C3 : 22 nF
C 4,6 : 100 nF
C2: 1 mF 25 V tantale
C1: 2,2 mF 25 V tantale
C7, 9,10: 10 mF 25 V tantale
C8 : 22 mF 25 V tantale

Semi-conducteurs:

D4,6,7: 1N4148
D 3: diode Zener 15V
D 1, 2: led rouge et verte
D 5: BYW 80, BY 239, ou MBR 745 (TO 220)
T 1,5: BC 547
T2, 3, 4, 6: BC 557
T7:BC517
T8,9, 10, 11, 12: BUZ11 ou mieux IRFZ 40
Ci 1: ZN 409
Ci 2: 7805 (ou LM 2940.5 pour la version 6 volts)
Ci 3: ICL 7660.

Divers:

2 supports 8 et 14 broches
Relais 5 ou 12 volts
Connecteurs et fils
Boîtier non représenté.

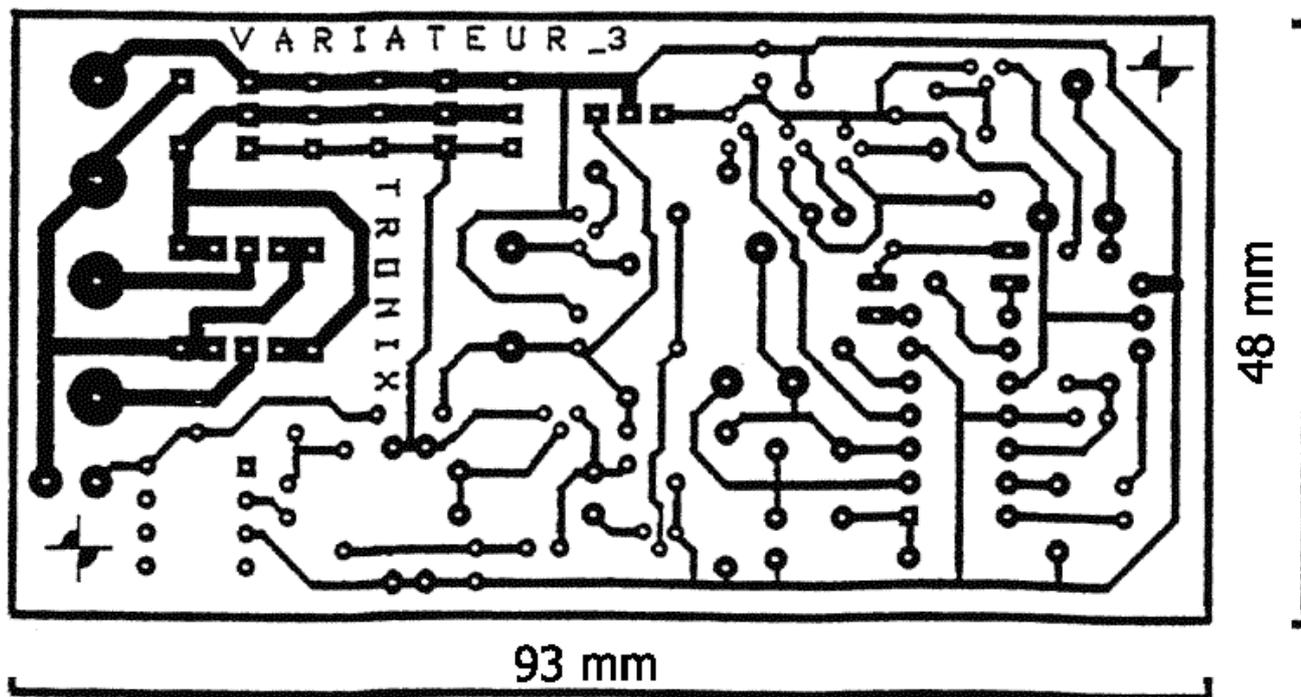


Attention, après erratum de RC MARINE, il faut inverser les résistances R2 et R3

Réglages

Ne pas mettre les circuits ZN 409 et iCL 7660, branchez la batterie et le moteur, le relais doit être au repos, les leds éteintes et le moteur arrêté. Si vous avez un contrôleur de tension, vous devez lire 5V sur le connecteur du récepteur.

Si vous utilisez le circuit ICL 7660, alors branchez-le maintenant et vérifiez que vous avez environ le double de la tension de la batterie sur le strap nu pour la version moins de 10 volts.



Réglage du neutre:

Puis, après avoir mis les deux potentiomètres sur la position intermédiaire, placez le ZN 409 et le récepteur et son émetteur associé en marche ou mieux votre tester de servocommande et réglez P2 pour que les deux leds soient éteintes donc le moteur arrêté. Poussez le manche en avant et vérifiez que la led verte s'allume, le moteur tourne en marche avant et le relais est au repos. Si ce n'est pas le cas, inversez sur votre émetteur le sens du manche.

Réglage du ralenti:

Suivant la puissance de votre moteur, vous pouvez, implanter de 1 à 5 transistors de puissance. Vous souhaitez connaître les caractéristiques du variateur: avec deux transistors, avec cinq transistors ? (rendement calculé avec une batterie de 12 volts).

Transistors	I max. à 25°C	I max. à 100°C	I démarrage	Rendement à I=10A	Rendement à I=20A
2 BUZ 11 A	50 A	32 A	200 A	97.5 %	95 %
2 BUZ 11	60 A	37 A	240 A	98.3 %	96.7 %
2 IRFZ 40	102 A	64 A	320 A	98.8 %	97.7 %
5 BUZ 11 A	125 A	77 A	500 A	99 %	98 %
5 BUZ 11	150 A	93 A	600 A	99.3 %	98.7 %
5 IRFZ 40	255 A	160 A	800 A	99.5 %	99.1 %

Ce tableau vous montre que quel que soit le nombre de transistors implantés sur le variateur le rendement reste excellent. Je vous conseille malgré tout deux ou trois transistors pour le moteurs à bon rendement propre ou cinq transistors pour les gros moteurs: (ou de récupération à mauvais rendement

Pour piloter un variateur esclave par un variateur maître, il faut un variateur complet maître et un variateur incomplet esclave.

Les détails de cette option feront l'objet d'un futur article

Les suggestions de J. Reynaud

Voici le message que [Jacques](#) a envoyé après avoir réalisé et testé ce variateur:

Le variateur fonctionne très bien sur plusieurs radios (FUTABA, GRP, ...). Par contre, j'ai apporté quelques modifs que je vais vous décrire ci-dessous :

Remplacer les résistances variables par des potentiomètres multi tour (plus fin au niveau réglage et surtout sorti en façade)

Refroidir les transistors (tube d'alu avec circulation d'eau), car derrière ce variateur je branche 2 SPEED 600 (!) ça marche "au poil"