

Kit variateur de vitesse 10 A

*Code :0192 287
0191 507*



**Protégeons
la nature !**

**Données techniques sujettes à des modifications
sans avis préalable !**

En vertu de la loi du 11 mars 1957 toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite.

© Copyright 1995 by CONRAD ELECTRONIC, 59800 Lille/France
X31-979-01-01/CL-ACR



Attention ! A lire impérativement !

Avant d'utiliser cet appareil, il convient de lire attentivement le présent mode d'emploi. La garantie ne couvre pas les dommages ayant pour cause la non-observation des présentes instructions. Nous déclinons toute responsabilité pour les dommages qui en résulteraient directement ou indirectement.

Remarque

Lors de la transmission du produit, la personne qui a effectué le montage est considérée comme le fabricant et doit fournir tous les papiers d'accompagnement ainsi que son nom et ses coordonnées. Les appareils assemblés à partir de kits sont à considérer comme des produits industriels avec toutes les consignes de sécurité qui en découlent.

Conditions de fonctionnement

- Respectez la tension indiquée lors de l'utilisation de ce circuit.
- Pour les appareils fonctionnant sur une tension supérieure ou égale à 35 V, le montage final est réservé à un personnel qualifié respectueux des règles de sécurité.
- L'appareil fonctionne dans n'importe quelle position.
- La puissance de branchement des appareils reliés à ce circuit ne doit pas dépasser max. 10 A.
- Assurez-vous, lors de l'installation de cet appareil, que les câbles de branchement disposent d'une section suffisante.
- Les autres appareils reliés doivent être raccordés au circuit de terre en respectant les normes de sécurité en vigueur.
- Cet appareil a été conçu pour fonctionner dans des conditions de température environnante (ambiante) comprise entre 0°C et 40°C.
- L'appareil doit être utilisé dans un lieu propre et sec.
- En cas de formation de condensation, laissez l'appareil prendre la température ambiante pendant 2 heures avant de le mettre en marche.
- Si le module risque d'être exposé à des secousses ou des vibrations, vous pouvez capitonner l'endroit où il se trouve. Mais veillez à utiliser pour cela des matériaux non inflammables, car ils seront exposés à des échauffements.
- Protégez ce circuit de l'humidité, des projections d'eau et de la chaleur. Évitez les fortes variations de température. Risque de dysfonctionnements (montage à l'extérieur).
- Respectez impérativement les valeurs limites indiquées concernant la tension et l'intensité. Leur dépassement peut endommager considérablement

- 2.10** Une fois tous ces points vérifiés et les erreurs éventuelles corrigées, branchez le circuit en reprenant la procédure à partir de 2.4. Si aucune pièce n'a souffert de dommages engendrés par des pièces voisines défectueuses, le circuit doit à présent fonctionner.

Problèmes de fonctionnement

Si l'appareil est susceptible de ne plus fonctionner dans des conditions de sécurité optimale, il convient de le mettre aussitôt hors service et de prendre les mesures qui empêcheront une remise en service accidentelle ou involontaire.

Les conditions de sécurité de l'utilisation de l'appareil ne sont plus assurées quand :

- l'appareil présente des détériorations apparentes,
- l'appareil ne fonctionne pas normalement,
- les composants ne sont plus entièrement solidaires de la platine,
- les câbles de liaison présentent des détériorations apparentes.

l'appareil. Pour des raisons de sécurité, ce kit ne doit pas être utilisé pour un type d'application différent de celui indiqué dans la notice. Une éventuelle ouverture de l'appareil (boîtier) implique une coupure préalable de la tension d'alimentation (secteur).

- Vérifiez régulièrement le bon état des câbles de branchement. Il convient de les remplacer s'ils sont endommagés.
- La sortie doit être protégée à l'aide d'un fusible. Pour le changement de fusible, utilisez uniquement des fusibles de même valeur.
- Tenir à l'écart de vases, baignoires, éviers, liquides, etc. Protégez ce circuit de l'humidité, des projections d'eau et de la chaleur.
- Tenir hors de portée des enfants.
- L'appareil ne doit être utilisé que sous la responsabilité d'un adulte compétent ou d'un personnel qualifié.
- Dans le cadre d'activités à caractère commercial, l'usage de l'appareil ne peut se faire qu'en conformité avec la réglementation professionnelle en vigueur pour l'outillage et les installations électriques des corps de métiers concernés.
- Dans les écoles, centres de formation, ateliers collectifs de loisirs ou de bricolage, l'appareil ne doit être utilisé que sous la responsabilité de personnel d'encadrement qualifié.
- N'utilisez pas l'appareil dans un environnement susceptible de contenir des gaz, des vapeurs ou des poussières inflammables.
- La réparation de l'appareil est réservée à un personnel qualifié.
- Pour la réparation de l'appareil, n'utilisez que des pièces de rechange d'origine. L'utilisation de pièces différentes peut entraîner des risques de dommages matériels et corporels considérables.
- Ne déversez jamais de liquide par-dessus l'appareil. Risque d'incendie et d'électrocution ! Si un tel cas venait à se produire, retirez immédiatement le câble d'alimentation de la prise et demandez conseil à un personnel qualifié.

Domaine d'application

Cet appareil a été conçu pour régler la vitesse des moteurs DC électroniques avec une tension de 12-24Volts et une charge de max. 10 A.

Une utilisation différente de celle décrite dans la présente notice est interdite !

Consignes de sécurité

Lors de manipulations de produits fonctionnant sur une tension électrique, il est nécessaire de respecter les consignes de sécurité en vigueur.

- Retirez la prise et assurez-vous que l'appareil n'est plus sous tension avant de l'ouvrir.
- Les composants, les circuits et les appareils ne peuvent être utilisés qu'une

fois montés à l'abri dans un boîtier. Lors du montage, ils doivent être hors tension.

- L'utilisation d'outils sur des appareils ou des composants implique une mise hors tension préalable de ces appareils ainsi que la décharge des différents éléments le composant.
- Vérifiez que les câbles et les circuits conducteurs de tension avec lesquels l'appareil est relié ne présentent pas de dommages ou de défauts d'isolation. Si vous constatez un défaut dans un câble sous tension, mettez l'appareil immédiatement hors service. Rebranchez-le uniquement si le câble défectueux est remplacé.
- Lors de l'utilisation de cet appareil, respectez impérativement les indications concernant les valeurs électriques maximales.
- Si vous avez le moindre doute concernant le branchement, le montage, les mesures de sécurité ou le type d'appareil ou de composant que vous pouvez relier à cette platine, demandez conseil à un personnel qualifié.
- De façon générale, il convient de vérifier avant la mise en route de l'appareil que l'utilisation prévue pour celui-ci correspond bien au domaine d'application énoncé dans la présente notice. En cas de doutes, demandez conseil à un personnel qualifié.
- Les erreurs de branchement ou d'utilisation échappent à notre contrôle. Nous ne pouvons en aucun cas être tenus responsables des dommages qui en résulteraient.
- Respectez impérativement les consignes de sécurité en vigueur lorsque vous travaillez sur des tensions de secteur.
- Le branchement d'appareils fonctionnant avec une tension supérieure ou égale à 35 V est réservé à un personnel qualifié.
- L'appareil ne peut être utilisé qu'une fois monté à l'abri dans un boîtier.
- Si vous devez effectuer des mesures à boîtier ouvert, il convient pour des raisons de sécurité d'utiliser un transformateur d'isolement ou d'alimenter le circuit par une alimentation adaptée (conforme aux consignes de sécurité).
- Les travaux de raccordement impliquent une mise hors tension préalable du circuit.

Description du produit

Ce variateur de vitesse a été conçu spécialement pour les moteurs électriques basse tension. Ses principaux domaines d'application sont : réglage de la vitesse de perceuse DC, automodélisme, moteur d'essuie-glace, outillage électrique. Grâce à sa largeur d'impulsion réglable (de 600 Hz à env. 2 KHz), la déperdition de puissance reste faible même lors de vitesses réduites. Grâce à l'utilisation d'un transistor MOSFET d'un genre nouveau (avec détecteur de courant), le courant de sortie peut être entièrement réglé de 0 à 10 A (sans

Procédez à une vérification en vous référant au point 1.1 de la notice.

- Avez-vous respecté la polarité lors de la soudure des diodes ? L'anneau symbolisant la cathode est-il à sa place ?
L'anneau de la cathode de D1 doit être orienté vers P2.
L'anneau de la cathode de D2 doit être orienté vers R11.
L'anneau de la cathode de D3 et D4 doit être orienté vers R10.
L'anneau de la cathode de D5 doit être orienté vers R22.
L'anneau de la cathode de D6 doit être orienté vers R8.
- Les potentiomètres ont-ils été correctement soudés ? Vérifiez à nouveau avec les valeurs indiquées dans la liste des pièces
- Les transistors ont-ils été soudés conformément à leur valeur ?
- Avez-vous branché les condensateurs électrolytiques en respectant les polarités ?
Comparez la polarité indiquée sur les condensateurs électrolytiques ("+" et "-") avec celle indiquée sur le schéma d'implantation. Selon le type de fabrication, il se peut que seul "+" ou "-" soit indiqué sur les condensateurs.
- Avez-vous respecté la polarité lorsque vous avez enfiché les circuits intégrés dans leurs douilles ? Avez-vous confondu les types ?
L'encoche ou le point du CI 1 doit être orienté vers " P2 ".
L'encoche (côté imprimé) du CI 2 doit être orientée vers C 7.
L'encoche du CI 3 doit être orientée vers R 4.
- Les pattes du CI sont-elles toutes insérées dans le support ? Il arrive fréquemment qu'une d'entre elles se replie lors de l'insertion.
- Assurez-vous qu'il n'y ait pas de pontage ou de court-circuit du côté soudure. Certaines liaisons entre pistes conductrices peuvent facilement être confondues avec un pontage accidentel. Vérifiez toujours avec le schéma d'implantation que le court-circuit que vous vous apprêtez à retirer en est effectivement un.
- Pour repérer plus facilement les liaisons et interruptions entre pistes conductrices, tenez la platine contre la lumière et cherchez les pontages en regardant du côté soudure.
- Y a-t-il des soudures sèches ? Contrôlez soigneusement chaque point de soudure. Vérifiez avec une pince à épiler si les composants bougent. Si un point de soudure vous paraît suspect, procédez éventuellement à une nouvelle soudure.
- Vérifiez également si tous les points de soudure ont bien été soudés.
- Rappelez-vous que l'usage de pâte à braser, de graisse décapante ou de chlorate de zinc rend un circuit imprimé inopérant. En conduisant le courant, ils provoquent des courts-circuits et des courants de fuite.

2. Etape II :

Branchement/Mise en marche

- 2.1 Une fois le montage terminé et contrôlé (pas de soudures mal faites ni de pontage), vous pouvez utiliser l'appareil.
- 2.2 Assurez-vous que le kit soit toujours alimenté par une tension continue filtrée générée par une alimentation, une pile ou un accu. Cette source de tension doit pouvoir fournir un courant d'une intensité suffisante.

Les chargeurs de voiture et les transformateurs pour modélisme ferroviaire ne sont pas appropriés : ils risquent d'endommager les composants et de conduire à un mauvais fonctionnement.

- 2.3 Branchez un petit moteur DC ou une lampe de voiture sur les bornes " +M, -M ".
- 2.4 Amenez les curseurs des potentiomètres en position centrale. Tournez P2 complètement à gauche.
- 2.5 Branchez une tension d'alimentation de 12 à 24 V DC (selon la tension d'alimentation de la charge) sur les deux autres bornes.
- 2.6 Pour l'instant, le moteur ou la lampe ne doit pas encore se mettre en route/s'allumer.
- 2.7 Tournez doucement le potentiomètre P2 vers la droite. Le moteur devrait doucement se mettre à tourner / la lampe commencer à s'allumer. A présent, P2 vous permet de régler la puissance de la lampe ou la vitesse du moteur.
- 2.8 Si jusqu'ici tout fonctionne correctement, ne tenez pas compte de la liste des erreurs ci-dessous.
- 2.9 Si vous n'arrivez pas à régler la vitesse du moteur avec P2 ou s'il tourne à pleine vitesse ou si d'une manière générale, votre circuit ne fonctionne pas correctement, coupez immédiatement la tension d'alimentation et contrôlez l'ensemble de la platine à l'aide de la liste suivante :

Liste des erreurs possibles

- La tension d'alimentation était-elle reliée aux bonnes bornes de branchement ?
- Avez-vous correctement branché le moteur ? Est-il défectueux ?
- Aviez-vous branché la tension d'alimentation en respectant les polarités ?
- Une fois l'appareil allumé, sa tension de fonctionnement est-elle encore de 12 ou 24 Volts ?
- Débranchez à nouveau l'appareil.
- Les résistances ont-elles été soudées conformément à leur valeur ?

résistance externe) à l'aide d'un potentiomètre. Le circuit est protégé en cas de blocage du moteur. Le moteur peut être entièrement réglé depuis l'arrêt total jusqu'à la vitesse maximale.

Cet article correspond à la directive CEE 89/336 sur la compatibilité électromagnétique. Une quelconque modification du circuit ou l'emploi de composants différents de ceux énoncés entraîne l'annulation de cette conformité.

Description du circuit

Pour commander la vitesse de rotation d'un courant DC, il suffit en principe de modifier la tension d'alimentation : haute tension = grande vitesse, tension plus basse = vitesse réduite. Cette règle s'applique dans une certaine limite : il est effectivement possible de faire accélérer le moteur dans ces conditions, mais pas de le faire ralentir à volonté. Car il est toujours nécessaire de passer outre l'inertie mécanique du moteur. C'est de là que vient le démarrage par à-coup lorsque l'on accélère doucement un moteur à partir du point zéro.

Pour remédier à cet effet, on procède de la sorte : Au lieu de varier l'amplitude de la tension, il convient de la laisser constante et de ne varier que sa durée d'enclenchement. C'est à dire que l'on allume et éteint rapidement (périodiquement) la tension d'alimentation. Plus la proportion d'allumages est grande, plus la puissance fournie est importante et plus le moteur tourne vite. L'énergie est donc amenée sous forme d'impulsions dont on varie le rapport impulsion/pause. Cette procédure est appelée modulation de durée d'impulsion. Sur un signal carré périodique avec une durée de période t , les pauses dans le tiers de gauche sont relativement courtes, alors que les durées d'allumage sont plus longues. Dans le tiers de droite, le rapport est inversé. Au centre, les durées de pause et d'allumage sont à peu près équilibrées. Cet état d'équilibre correspond à une durée d'enclenchement d'env. 50 % (rapport d'échantillonnage symétrique de 1:1).

Il est possible de créer un signal de ce type en partant d'une tension triangulaire et en la comparant avec un niveau de tension DC variable. Le plus simple consiste à amener ces deux signaux aux entrées d'un amplificateur opérationnel : chaque fois que le triangle coupe le niveau DC, la sortie de l'ampli change d'état et passe du Plus à la Masse et vice-versa. Lorsque le triangle est à l'entrée Moins -In, la sortie passe à la masse lors du passage au-dessus du niveau DC est dépassé et au Plus lors du passage en dessous. L'importance de la tension DC détermine alors le rapport Plus/pause sur la sortie de l'ampli opérationnel et crée ainsi une modulation de durée d'impulsion.

Pour obtenir une tension triangulaire, il est possible p.ex. d'utiliser le circuit de base de l'amplificateur opérationnel. Une autre manière, plus simple, consiste à utiliser le CI NE555 et à le brancher comme multivibrateur astable. Ainsi, le condensateur C1 et constamment chargé puis déchargé entre 1/3 et 2/3 de la tension d'alimentation +Uv. Ces deux valeurs seuils de 33% et 66% sont réglés en fixe sur le NE555. En réalité, cette procédure de charge/décharge ne forme pas vraiment un triangle avec un front montant et descendant linéaire, mais pour l'usage que nous voulons en faire, elle est suffisante. Une partie du CA3240 sert de comparateur entre la tension triangulaire et DC. L'autre amplificateur opérationnel de ce CI sert à limiter le courant. Un transistor de puissance tout particulier active le courant de charge : il s'agit de l'IRC540 (HEX). En plus des caractéristiques habituelles, ce MOSFET dispose de 2 bornes supplémentaires nommées Sense et Kelvin.

La borne Sense sert de détecteur de courant et permet de déduire la valeur réelle du courant Drain/Source. Cela se passe ainsi : une partie bien définie du courant Drain total passe par cette borne pour aller à la masse. Le rapport entre les courants Source et Sense est de 1430:1. Cela signifie qu'une résistance située sur le circuit de charge ne doit pas nécessairement être parcourue par la totalité du courant de charge pour surveiller celui-ci. En fait, une infime partie, de l'ordre de 1‰, suffit.

L'avantage qui en résulte est le suivant : Sur des courants plus importants (de l'ordre de 10 A), il aurait été nécessaire d'équiper le détecteur de courant avec une impédance extrêmement faible (au plus quelque Milliohms) afin de limiter les pertes de puissance. Et ce genre de résistance est très difficile à réaliser (cette impédance est presque la même que celle d'un simple point de soudure !).

La borne Kelvin, quant à elle, n'a rien à voir avec la température : elle est reliée directement avec la borne Source et donc délivre son potentiel vers l'extérieur sans passer par des résistances parasites. Ce genre de résistance se crée dans les câblages internes reliant le CI et les bornes externes ou directement sur les matériaux semi-conducteurs. Ils peuvent être gênants lors du passage de courants de charge importants. Une liaison externe des bornes Kelvin et Source permet de court-circuiter ces résistances indésirables.

En regardant le schéma électrique, on peut voir que toute la partie commande (circuit de modulation de durée d'impulsion et limitation de courant) est coupée du circuit de charge par le régulateur de tension 9V (CI 2). Le générateur triangulaire CI 1 est équipé d'un ensemble de pré-résistances R1...R3/P1 et des diodes D1/D2. Avec R2, ces deux diodes assurent la symétrie du signal triangulaire lors des processus de charge et de décharge de C1.

Schéma d'implantation

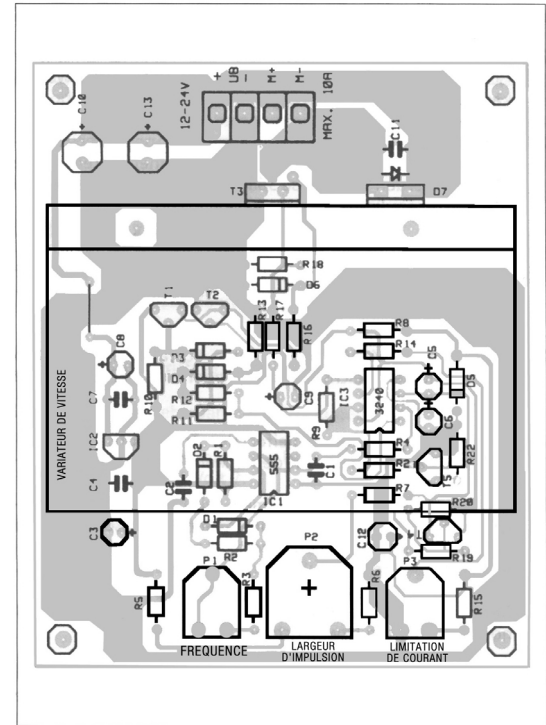
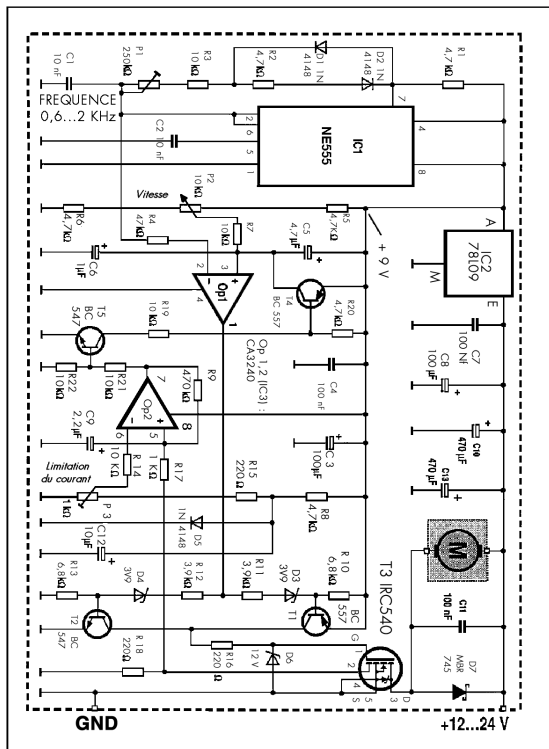


Schéma électrique



Le potentiomètre P1 sert à régler et à adapter la fréquence de base au type de moteur employé, permettant ainsi un réglage optimal de la puissance. P2 fournit une tension réglable qui sera coupée par notre triangle. L'amplitude de ce signal (env. 2,5...7,5 V) est supérieure à celle du signal triangulaire (3...6 V). Le signal qui commande T1/T2 se crée à la sortie de l'amplificateur opérationnel 1. Avec les deux diodes Z D3/D4, T1/T2 sert à commander le transistor T3.

La résistance R18 (détecteur) située sur le circuit de charge de secours reçoit un 1430ème du courant de charge. La chute de tension qui en résulte est comparée par l'amplificateur opérationnel 2 avec la tension réglée sur P3. Cette tension peut être réglée de 0 à 0,5 V (D5 limite la tension de R15 à env. 0,6 V), de sorte que la sortie de l'ampli 2 passe au Plus lors de courants de charge entre 0 et 10 A. T5 et T4 deviennent alors conducteurs et le niveau DC réglé avec P2 passe au Plus. De ce fait, sur la sortie de l'ampli 1, le rapport d'échantillonnage augmente et le rapport inversé de T1/T2 provoque une diminution de la durée d'enclenchement sur T3.

Lorsque le courant maximal est atteint dans le circuit de charge, le chaînon RC R17/C8 se charge de limiter le courant en douceur. La puissance fournie au récepteur de courant est ainsi réduite.

Lors du montage, vérifiez autant que possible le bon fonctionnement de chaque portion de circuit au fur et à mesure que vous l'installez. Commencez le montage avec le CI 2 et les condensateurs C7, C8, C10, C11 et C13 situés sur la tension d'entrée. Après avoir contrôlé la présence de la tension de sortie 9V, passez à CI 1 et son circuit externe (R1...R3, D1/D2, C1/C2 et le potentiomètre P1). La tension triangulaire de 3 à 6V doit être présente sur le potentiomètre, sa fréquence se règle par P3. Pour l'instant, laissez de côté le refroidisseur et les semi-conducteurs T3 et D7 et continuez l'implantation des composants sur la platine. Commencez toujours avec les composants les plus plats et terminez avec les plus gros. Lors du montage, suivez les consignes habituelles suivantes :

Respectez la polarité des diodes (anneau noir sur la cathode). Les diodes D3 et D4 sont des diodes Z, ne les confondez pas avec les types 1N4148 ! Il est conseillé de monter C11 et C12 dans des douilles dont les encoches doivent être orientées vers la gauche, comme celles des CI. Insérez les CI tout à la fin. Les potentiomètres P1 et P3 ont la même forme mais des valeurs différentes, le type 1 KOhms pour la limitation de courant est situé en bas. Faites également très attention pour les transistors à petit signal : T1 et T4 sont des types npn, alors que T2 et T3 sont des types npn. Vous disposez de maxi 14 mm de

place sous le refroidisseur ! Contrôlez la bonne implantation de chaque composant et vérifiez les erreurs de soudage (pontages accidentels ou morceaux de câbles restants).

Ensuite vous pouvez visser le refroidisseur sur la platine à l'aide de deux vis M3x10. Vissez également la diode D7 et le MOSFET T3. La cathode de D7 doit être équipée d'une plaquette isolante et d'une rondelle pour isoler la vis. La diode roue libre D7 sert à court-circuiter les pics d'induction pouvant apparaître p.ex. lors de charges inductives (p.ex. moteurs DC). Elle est montée contre le refroidisseur, car lors de la mise à l'arrêt, elle doit recevoir la totalité du courant de charge qui passe par T3.

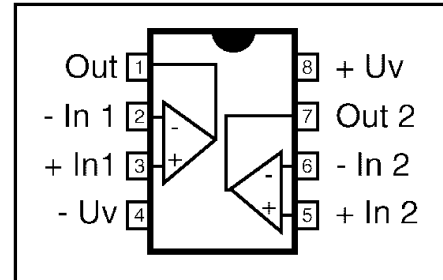
Malgré sa résistance On extrêmement faible (0,16 Ohms !), même le MOSFET a besoin d'être refroidi : en effet, lors d'un courant de charge de 10A, il doit tout de même se débarrasser d'une perte de puissance de $P_v = I_x \times R = 10A \times 10A \times 0,16 \text{ Ohms} = 16 \text{ W}$! Choisissez donc un refroidisseur avec une résistance à la chaleur suffisamment petite, sinon les semi-conducteurs sont morts ! Evidemment, lors du montage final, il convient de veiller à une bonne diffusion de la chaleur aux alentours. La limitation de courant doit aussi être soigneusement réglée pour ne pas mettre en danger le MOSFET. Celui-ci est composé d'env. 10 000 petits transistors qui se partagent le courant de charge. Bien que le IRC540 supporte un maximum de 28 A (avec un refroidissement en conséquence !), il est néanmoins allergique contre les courants présents en cas de court-circuit : une exposition supérieure à 3 - 5 s risque de le détruire.

Réglez donc le potentiomètre P3 de sorte que lorsque le récepteur de courant est branché, un courant maximal de 10A (pour lequel ce circuit est prévu) a pour effet d'activer tout juste la limitation de courant (un moteur ne tournera donc plus à pleine puissance). Le potentiomètre P1 doit être réglé de sorte qu'un moteur relié marche de manière impeccable, ce qui peut être réglé à l'écoute.

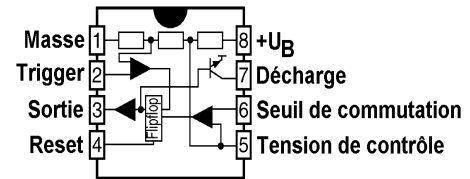
Caractéristiques techniques

- Tension d'alimentation : 12 ... 24 V=
- Puissance maxi : 10 A
- Limitation de courant : réglable de 0 à 10 A,
résiste brièvement aux courts-circuits
(5 sec)
- Réglage de la vitesse de rotation : de 0 à 100%
- Dimensions : 110 x 90 mm

- IC 1 = NE 555, ou CA 555 l'encoche ou le point doit être orienté vers P2.
- IC 2 = 78L09 a déjà été soudé au chapitre 1. 4
- IC 3 = CA 3240 l'encoche ou le point doit être orienté vers R4.



CA 3240



NE 555

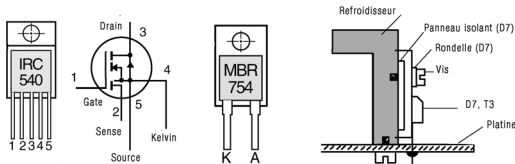
1.11 Vérification

Une fois le montage terminé, procédez à une vérification d'ensemble afin de détecter les erreurs de montage. Vérifiez que tous les composants sont à leur place et que la polarité a été respectée. Assurez-vous que les soudures n'ont pas provoqué de pontage au niveau des pistes conductrices afin d'écartier tout risque de court-circuit pouvant détruire les composants. Eloignez toutes les extrémités des pattes que vous avez coupées, car elles risquent également de provoquer des courts-circuits.

côté soudure de la platine. A présent, vissez la diode D7 en l'isolant au préalable. Posez le panneau isolant entre le refroidisseur et la diode et équipez la vis avec la rondelle isolante fournie. Puis vissez-la.

T3 = IRZ 540

D7 = MBR 745 ou type similaire



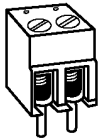
1.9 Borniers à vis

Enfichez les borniers à vis aux emplacements prévus sur la platine puis soudez proprement les pattes sur le côté soudure. Le bornier à 4 contacts s'obtient en assemblant en queue d'aronde deux borniers à 2 contacts.

En raison de la surface importante constituée par la piste conductrice et le bornier, le soudage prend un peu plus de temps afin que l'étain puisse bien couler et former un point de soudure bien net.

1.10 Circuits intégrés (CI)

Insérez maintenant les circuits intégrés dans leurs douilles en respectant les polarités.



Attention !

Les circuits intégrés sont sensibles aux erreurs de polarité. Suivez donc le marquage (encoche ou point). De manière générale, ne les remplacez pas lorsque le circuit est sous tension. Ils risquent d'être détruits.

Attention !

Pour réduire la probabilité que votre kit ne fonctionne pas après le montage, travaillez consciencieusement et respectez les consignes formulées dans la présente notice. Vous saurez ainsi ce qu'il convient de vérifier et limiterez le risque d'erreurs difficilement réparables.

Soyez particulièrement soigneux lorsque vous effectuez les travaux de soudage. N'utilisez pas de pâte à braser, de graisse décapante ou tout autre produit similaire. Assurez-vous que votre circuit ne présente pas de soudure sèche. Car une soudure mal faite, un composant qui bouge ou un mauvais montage entraîne une recherche d'erreur pouvant s'avérer très fastidieuse. De plus, ces erreurs entraînent des risques de dommages sur les composants et, par réactions en chaîne, la destruction de la platine tout entière.

L'utilisation de ce kit suppose des connaissances de base dans le maniement des composants, les travaux de soudage et l'utilisation de composants électriques ou électroniques.

Remarques générales sur le montage d'un circuit :

Le risque de mauvais fonctionnement après montage peut être considérablement réduit par une méthode de travail consciencieuse et méticuleuse. Contrôlez chaque étape du montage, vérifiez chaque point de soudure 2 fois avant de passer à l'étape suivante ! Respectez scrupuleusement les consignes énoncées dans la notice ! Suivez la procédure énoncée et ne sautez aucune étape. Contrôlez chaque étape deux fois : une fois pendant le montage, une fois pendant le test de fonctionnement.

Prenez tout votre temps : le bricolage n'est pas une question de rapidité, car le temps que vous passez à bien faire votre montage est largement inférieur à celui que vous passerez à la recherche d'erreurs.

La première cause de non-fonctionnement est une erreur d'équipement de la platine (ex : inversement de diodes, condensateurs électrolytiques, CI, résistances ..) ou une mauvaise fixation (ex : patte repliée ou mal insérée ...). Veillez également à vérifier la couleur des anneaux des résistances, ils se confondent facilement.

Respectez les valeurs des condensateurs, p.ex. n 10 = 100 pF (et non 10 nF). Vérifiez 2 fois, voire 3 fois. Assurez-vous que les pattes du CI soient toutes bien insérées dans la douille. Il arrive fréquemment qu'une d'entre elles se replie lors de l'insertion. Le CI devrait s'enclencher presque de lui-même dans

sa douille. Si ce n'est pas le cas, c'est certainement parce qu'une des pattes est repliée.

Mais le non-fonctionnement peut aussi s'expliquer par une mauvaise soudure: le principal ennemi du bricoleur est la soudure sèche. Elle se présente lorsque la soudure n'a pas été assez chauffée ou lorsque le composant bouge au moment où la soudure se refroidit. Elle est reconnaissable à sa surface mate. Dans un tel cas, soudez à nouveau.

N'utilisez donc que de l'étain à usage électronique SN 60 Pb (60% étain, 40% plomb). Celui-ci a une âme en colophane servant également de flux, afin de protéger le point de soudure de l'oxydation pendant le soudage. L'usage de pâte à braser, de graisse décapante ou de chlorate de zinc est fortement déconseillé. Acidifères, ils risquent d'endommager la carte imprimée et les composants électroniques. En outre, en conduisant le courant, ils provoquent des courts-circuits et des courants de fuite.

Si jusqu'ici, tout est en ordre, il est encore possible qu'un composant soit défectueux. Si vous débutez dans le domaine de l'électronique, adressez-vous à quelqu'un de qualifié qui dispose éventuellement d'appareils de mesure.

Remarque

Ce kit a été testé à de nombreuses reprises en tant que prototype. Un fonctionnement optimal et une utilisation sans risque ont été les conditions incontournables à sa fabrication en série.

Afin de garantir un fonctionnement fiable, la procédure de montage a été divisée en 2 étapes :

- 1. Etape I : Montage des éléments sur la platine
- 2. Etape II : Vérification/Branchement/Mise en marche

Assurez-vous de toujours souder les éléments le plus près possible de la platine (sauf indications contraires). Coupez tous les morceaux de pattes qui dépassent juste au-dessus du point de soudure.

Utilisez un fer à souder équipé d'une petite panne afin d'écartier les risques de pontage. Travaillez soigneusement.

Soudage

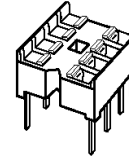
Si vous ne maîtrisez pas encore parfaitement la technique du soudage, veuillez lire attentivement ces instructions avant de prendre le fer à souder. Le soudage, c'est tout un art.

1.6 Douilles CI

Enfichez les douilles pour les circuits intégrés (CIs) à l'endroit prévu sur le côté des composants de la platine.

Attention !

Observez l'encoche ou la marque distinctive sur la douille, elle sert de repère pour le CI (branchement 1). Pour éviter que la douille tombe lorsque vous retournez le circuit pour procéder à la soudure, recourbez légèrement deux des pattes de la douille et soudez ensuite toutes les pattes de raccordement.



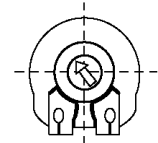
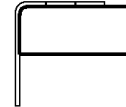
1.7 Potentiomètres-trimmers

Soudez à présent les potentiomètres sur la platine.

P1 = 250 k (fréquence)

P2 = 10 k (vitesse)

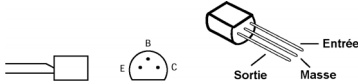
P3 = 1k (limitation du courant)



1.8 Transistor de puissance

Montez maintenant T3 et D7. Fixez d'abord le refroidisseur par dessus les composants en le vissant par le dessus sur la platine.

Utilisez pour cela deux vis M3X8 ou M3X10. Vissez-les dans la rainure de la partie plus mince du refroidisseur. La rainure striée fait office de douille taraudée. Vissez à présent T3 sur le refroidisseur (pliez d'abord les pattes 1,3 et 5 légèrement vers l'avant). Soudez ensuite les pattes de branchement sur le



1.5 Condensateurs

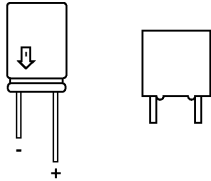
Insérez à présent les condensateurs dans les trous correspondants. Ecartez les pattes et soudez-les proprement sur les pistes conductrices. Respectez impérativement la polarité des condensateurs électrolytiques.

Attention !

La polarité des condensateurs électrolytiques dépend de leur fabrication. Parfois, seuls les symboles " + " et " - " sont imprimés.

Les indications du fabricant sont donc déterminantes.

C 1 =	0,01 μ F	= 10 nF = 103
C 2 =	0,01 μ F	= 10 nF = 103
C 3 =	100 μ F	
C 4 =	0,1 μ F	= 100 nF = 104
C 5 =	4.7 μ F	
C 6 =	1 μ F	
C 7 =	0,1 μ F	= 100 nF = 104
C 8 =	100 μ F	
C 9 =	2.2 μ F	
C10 =	470 μ F	
C11 =	0,1 μ F	= 100 nF = 104
C12 =	10 μ F	
C13 =	470 μ F	



1. Pour souder des circuits électroniques, n'utilisez ni décapant liquide, ni pâte à souder. Ces produits contiennent un acide qui détruit les composants et les pistes.
2. N'utilisez que l'étain à usage électronique SN 60 Pb (60% étain, 40% plomb) avec âme en colophane servant également de flux.
3. Utilisez un petit fer à souder d'une puissance maxi de 30 watts. La panne du fer doit être parfaitement propre (exempte de restes d'oxyde) afin que la chaleur du fer soit bien transmise aux points de soudure.
4. Les soudures en elles-mêmes ne doivent durer que quelques instants : les soudages trop longs détériorent les composants et provoquent le détachement des pistes de cuivre.
5. Pour souder, placez la panne du fer, bien mouillée d'étain, sur le point de soudure de manière à toucher simultanément le fil du composant et la piste. Ajoutez simultanément de l'étain (pas de trop), également chauffé. Dès que l'étain commence à couler, enlevez-le du point de soudure. Attendez que l'étain restant se soit bien étalé et éloignez le fer à souder du point de soudure.
6. Après éloignement du fer, veillez à ne pas bouger le composant qui vient d'être soudé pendant environ 5 secondes. Une soudure parfaite présente alors un aspect argenté brillant.
7. Une panne de fer à souder impeccable est la condition essentielle à la bonne exécution des soudures : autrement, il est impossible de bien souder. Après chaque utilisation du fer à souder, il est donc conseillé d'enlever l'étain superflu ainsi que les dépôts à l'aide d'une éponge humide ou d'un grattoir en matière plastique à base de silicone.
8. Après soudage, les pattes doivent être coupées aussi courtes que possible et directement au-dessus de la soudure.
9. Pour le soudage de semi-conducteurs, de LEDs et de CIs, le temps de soudage ne doit pas dépasser 5 secondes environ, faute de quoi le composant sera détérioré. De même, il est très important pour ces composants de bien respecter la polarité.
10. Une fois la pose des composants terminée, vérifiez d'une manière générale sur chaque circuit que tous les composants ont été placés correctement et avec la bonne polarité. Assurez-vous que l'étain ne forme pas de pontages perturbateurs entre des fils ou des pistes. Ceux-ci n'entraînent pas uniquement un mauvais fonctionnement, mais aussi la destruction de composants coûteux.
11. Avertissement : Les soudures mal faites, les erreurs de connexion, de manipulation et de pose de composants échappent à notre contrôle et ne peuvent par conséquent engager notre responsabilité.

1. Etape I :

Montage des éléments sur la platine

1.1 Résistances

Enfichez tout d'abord les résistances, les pattes légèrement coudées, dans les trous correspondants (conformément au schéma d'implantation). Pliez ensuite les pattes d'environ 45° en les écartant pour que les résistances ne tombent pas lorsque vous retournez la platine et soudez celles-ci minutieusement sur les pistes conductrices au dos du circuit imprimé.

Coupez ensuite les fils qui dépassent.

R 1 = 4,7 k	jaune,	violet,	rouge
R 2 = 4.7 k	jaune,	violet,	rouge
R 3 = 10 k	marron,	noir,	orange
R 4 = 47 k	jaune,	violet,	orange
R 5 = 4.7 k	jaune,	violet,	rouge
R 6 = 4.7 k	jaune,	violet,	rouge
R 7 = 10 k	marron,	noir,	orange
R 8 = 4.7 k	jaune,	violet,	rouge
R 9 = 470 k	jaune,	violet,	jaune
R10 = 6.8 k	bleu,	gris,	rouge
R11 = 3.9 k	orange,	blanc,	rouge
R12 = 3.9 k	orange,	blanc,	rouge
R13 = 6.8 k	bleu,	gris,	rouge
R14 = 10 k	marron,	noir,	orange
R15 = 220 Ohms	rouge,	rouge,	marron
R16 = 220 Ohms	rouge,	rouge,	marron
R17 = 1 k	marron,	noir,	rouge
R18 = 220 Ohms	rouge,	rouge,	marron
R19 = 10 k	marron,	noir,	orange
R20 = 4,7 k	jaune,	violet,	rouge
R21 = 10 k	marron,	noir,	orange
R22 = 10 k	marron,	noir,	orange



1.2 Strap

A présent, soudez le strap (pour faire le strap, utilisez un reste de tige métallique coupée aux résistances).

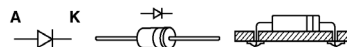
1.3 Diodes

Enfichez à présent les diodes, les pattes légèrement coudées, dans les trous correspondants (conformément au schéma d'implantation). Respectez impérativement la polarité.

Pliez ensuite les pattes d'environ 45° en les écartant pour que les diodes ne tombent pas lorsque vous retournez la platine et soudez-les sur les pistes conductrices au dos du circuit imprimé. La durée du soudage doit être brève. Coupez ensuite les fils qui dépassent.

D1 =	1 N 4148
D2 =	1 N 4148
D3 =	Diode Z 3,9V = 3V9
D4 =	Diode Z 3,9V = 3V9
D5 =	1 N 4148
D6 =	Diode Z 12V
D7 =	MBR 745 (boîtier TO 220)*

* Cette diode est montée à la fin avec le refroidisseur.



1.4 Transistors

Installez les transistors selon le schéma d'implantation et soudez-les.

Respectez l'orientation indiquée :

Les contours du boîtier du transistor doivent correspondre avec ceux sur le schéma d'implantation imprimé sur la platine. Orientez-vous par rapport au côté aplati du transistor. Les pattes de connexions ne doivent en aucun cas se croiser. Soudez le composant à env. 5 mm de la platine.

Veillez à raccourcir au maximum le temps de soudage afin que l'échauffement n'endommage pas les transistors.

T1 =	BC 307,308 ou 309 A,B ou C ou BC 557, 558 ou 559 A,B ou C
T2 =	BC 237,238 ou 239 A,B ou C ou BC 547, 548 ou 549 A,B ou C
T3 =	IRC 540 (boîtier TO220, cinq contacts) *
T4 =	BC 307,308 ou 309 A,B ou C ou BC 557,558 ou 559 A,B ou C
T5 =	BC 237,238 ou 239 A,B ou C ou BC 547,548 ou 549 A,B ou C

IC2= 78L09 Régulateur de tension (boîtier similaire à T1,T2 ou T4)
* à monter à la fin avec le refroidisseur