

Spéleo-Club



de Chablis

SIRET 447 617 291 00011
APE 9312Z

Spéleo-Club de Chablis

Association loi 1901 n°W891001205 – Statuts déposés à la Préfecture d'Auxerre le 21 janvier 1971

Affilié à la Fédération Française de Spéléologie n°B-89-002 depuis 1971

Agrément Jeunesse et Sports n°89S83 du 10 décembre 1973

Déclaration Etablissement d'Activités Physiques et Sportives n°ET00160 du 25 avril 2001

Site Internet : www.scchablis.com – Email : contact@scchablis.com

RÉPARATION D'UN VARIATEUR DE TE6A

Par Olivier WILLEFERT

Photos : Serge GRAÏA et Olivier WILLEFERT



SOMMAIRE

1. Symptômes et causes de pannes	3
1.1. Symptômes.....	3
1.2. Causes de pannes.....	3
2. Description du variateur	4
2.1. Ouverture du boîtier de variateur.....	4
2.2. Constitution du variateur.....	4
2.3. Schéma électrique.....	5
2.4. Repérage des composants.....	6
3. Réparations.....	7
3.1. Généralités.....	7
3.2. Transistor T1	7
3.3. Diode de roue libre D7.....	7

1. Symptômes et causes de pannes

1.1. Symptômes

Le dysfonctionnement observé peut être un "flash" électrique dans le variateur, accompagné de fumée et chaleur lorsqu'on actionne la gâchette, l'accumulateur étant en branché et chargé.

Ce flash résulte d'un court-circuit qui peut être maintenu ou non. Dans ce dernier cas, il n'y a plus de progressivité au démarrage, mais le perforateur peut fonctionner en tout ou rien grâce à un contact en fin de course de la gâchette. Cependant, ceci ne peut devenir un mode de fonctionnement dégradé qu'après avoir vérifié l'intégrité de la diode de roue libre, sous peine de destruction du moteur électrique.

1.2. Causes de pannes

Les causes de pannes peuvent être l'utilisation "intensive" de la variation de vitesse au démarrage ou sur blocage du foret. La version de variateur avec diode de roue libre interne étant vraisemblablement propice à ce phénomène (erreur de conception rectifiée après coup par le constructeur ?)

Une autre cause est l'inversion de polarité du branchement sur une batterie externe "bricolée".

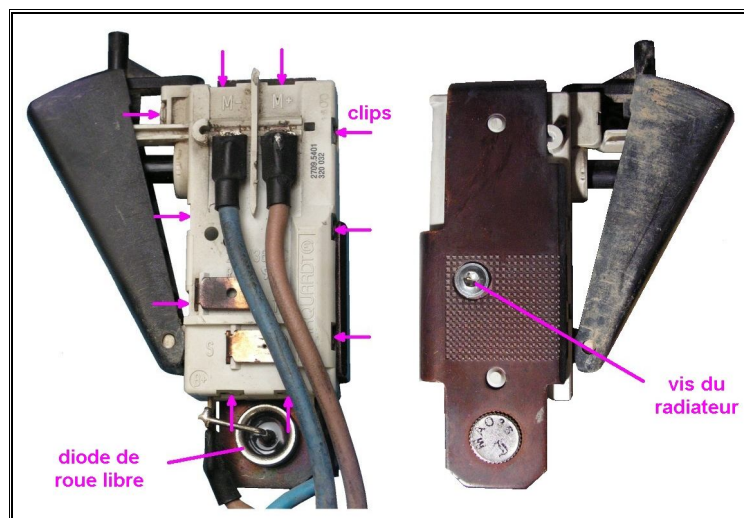
Une panne aléatoire de l'électronique de commande est aussi possible, bien que peu probable.

2. Description du variateur

2.1. Ouverture du boîtier de variateur

L'ouverture du boîtier est une opération délicate si on veut pouvoir le refermer proprement. Procéder dans l'ordre chronologique suivant :

- déposer la vis du radiateur en cuivre
- dessouder la diode de roue libre de la borne "B+" afin de libérer le radiateur (uniquement sur version avec diode externe sur radiateur)
- vient la partie délicate : avec de petits tournevis de précision et de languettes pour empêcher la refermeture, libérer les clips sur le pourtour du boîtier (10 en tout)



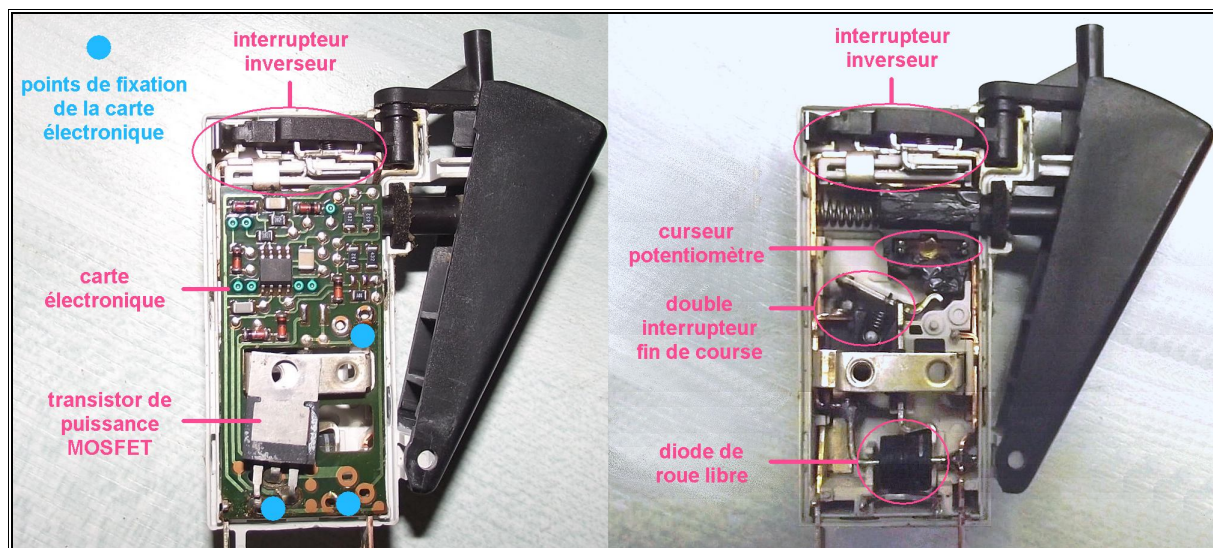
*Ouverture du boîtier (version diode de roue libre externe)
vis ; diode ; clips de fermeture*

2.2. Constitution du variateur

A l'intérieur du boîtier, on trouve une carte électronique avec son transistor de puissance MOSFET et un ensemble de connexions électriques et d'interrupteurs de puissance.

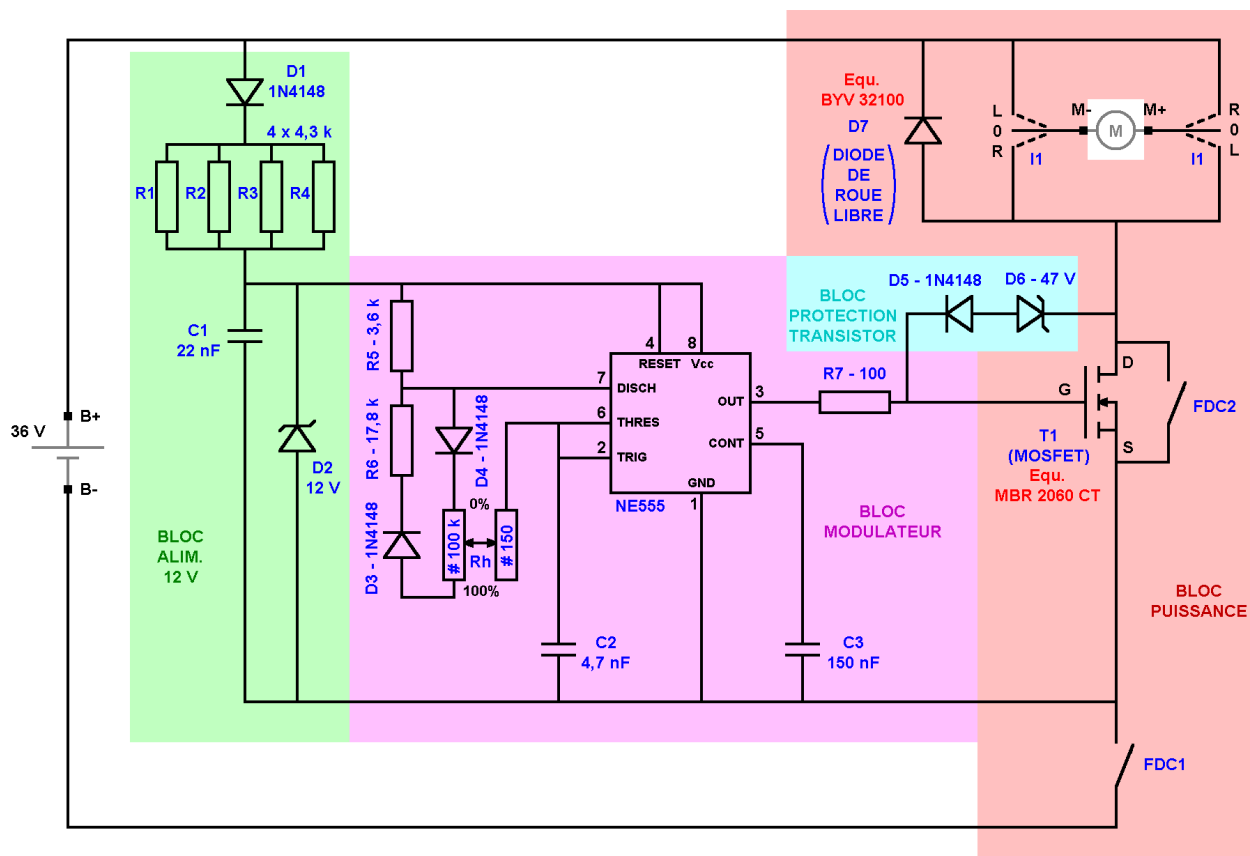
On dépose la carte électronique en dessoudant trois points de fixations (opération inutile sur la version diode de roue libre externe)

On trouve également la diode de roue libre sur certaines versions de variateur.



La carte électronique et les éléments sous la carte (version diode de roue libre interne)

2.3. Schéma électrique



Quatre blocs de fonctions sont représentés par différentes couleurs de fond:

- Le bloc "ALIM 12 V" assure la fonction d'alimentation stabilisée à 12V pour le bloc "MODULATEUR"
- Le bloc "MODULATEUR" crée le signal de pilotage du transistor de puissance T1. Il est construit autour d'un traditionnel NE555 monté en modulateur de largeur d'impulsion. Il faut noter l'emploi d'un double potentiomètre Rh qui complique un peu le principe de fonctionnement. (utilité ?)
Le signal de sortie, d'une fréquence d'environ 3 kHz attaque la gâchette de T1 via la résistance R7.
- Le bloc "PUISSANCE" qui fait passer l'intensité dans le moteur.
L'interrupteur de fin de course FDC1, ouvert au repos se ferme dès le début de l'action sur la gâchette du variateur. Il alimente à la fois le bloc "ALIM 12V" et le circuit de puissance.

Le transistor de puissance MOSFET T1 hache le courant traversant le moteur.

L'interrupteur de fin de course FDC2, ouvert au repos se ferme quand la gâchette du variateur est maintenue enfoncée à fond et shunte le transistor T1

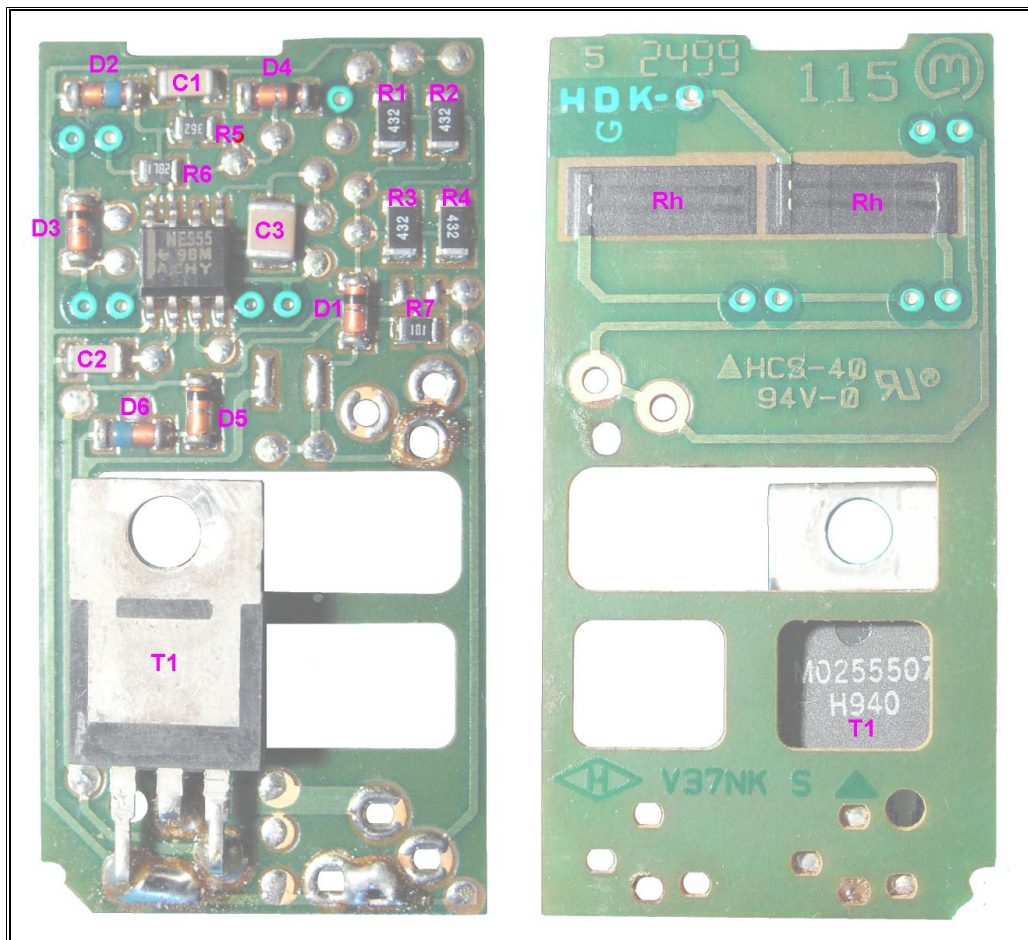
L'interrupteur-inverseur I1 permet d'inverser le sens de rotation.

La diode de roue libre D7 permet de ne pas détériorer le moteur et les composants de puissance par les surtensions lors des coupures brutales de courant liées au hachage ou à l'arrêt de l'alimentation du moteur.

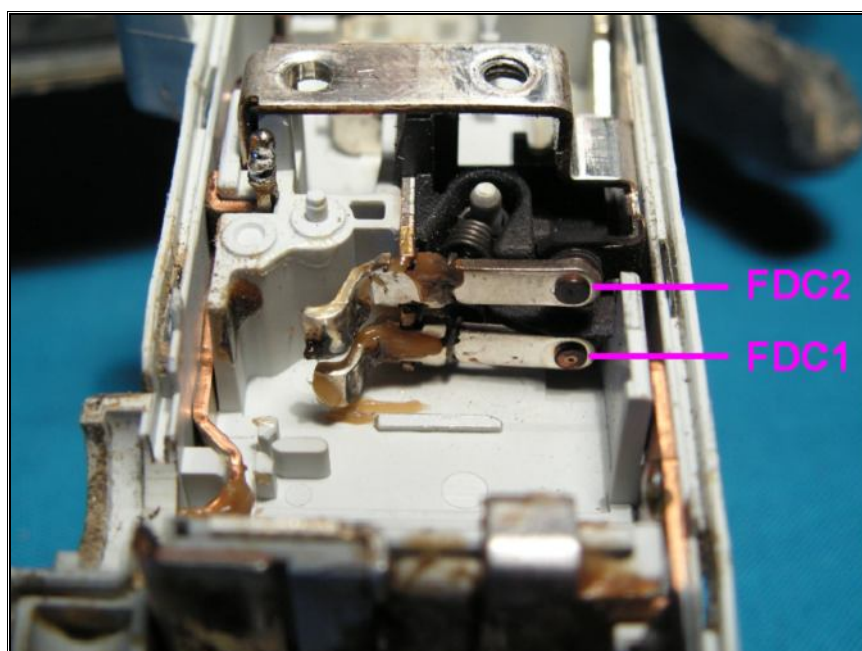
- Le bloc "PROTECTION TRANSISTOR" protège T1 contre les surtensions lors des coupures brutales de courant. (redondance avec D7 ?)
Il fonctionne en réinjectant une tension sur la gâchette de T1 lorsque la surtension sur T1 dépasse 52 V (47 V de la diode zener D6 + 0.6 V de D5 + 4 V de seuil de la gâchette de T1), soit une tension inverse sur le moteur de $52 - 36 = 16$ V

2.4. Repérage des composants

Les composants sont repérés ci-dessous suivant les dénominations du schéma.



Repérage des composants sur la carte électronique



Repérage de FDC1 et FDC2

3. Réparations

3.1. Généralités

L'ensemble des composants peut être changé, à l'exception du double potentiomètre Rh dont les pistes font partie intégrante de la carte électronique.

Le transistor T1 et la diode de roue libre D7 portent un marquage constructeur et ne sont pas référencés.

Ce sont ces composants de puissance qui sont le plus sujet à la destruction. La dissipation de fortes puissance lors de leur claquage rend le diagnostic assez simple, la dégradation des boîtiers étant visible extérieurement.

Etant donné le mode de fonctionnement en modulation à quelques kilohertz, ainsi que le faible refroidissement possible dans la poignée, il est important de choisir des composants en fonction de leur faible résistance interne et de leurs caractéristiques dynamiques, en plus des intensité et tension admissibles qui devront être surdimensionnées.

3.2. Transistor T1

Pour le transistor T1, un MOSFET avec une tension V_{DSS} mini de 60 V, une résistance interne inférieure à 25 milli ohm (en valeur maxi), une intensité I_D mini de 20 A.

Un transistor type RFP50N06 ou RFP70N06 fera l'affaire. Le brochage est identique à l'original et le composant peut être mis en lieu et place.

Ne pas oublier de remonter le transistor avec de la pâte thermique.

3.3. Diode de roue libre D7

Pour la diode de roue libre, on choisira une diode de commutation ultra rapide pour éviter toute surtension sur le transistor.

Le montage devra obligatoirement être refroidi, contrairement à la version diode interne d'origine, le cas échéant. Pour cela, on la fixera sur le radiateur en cuivre du boîtier.

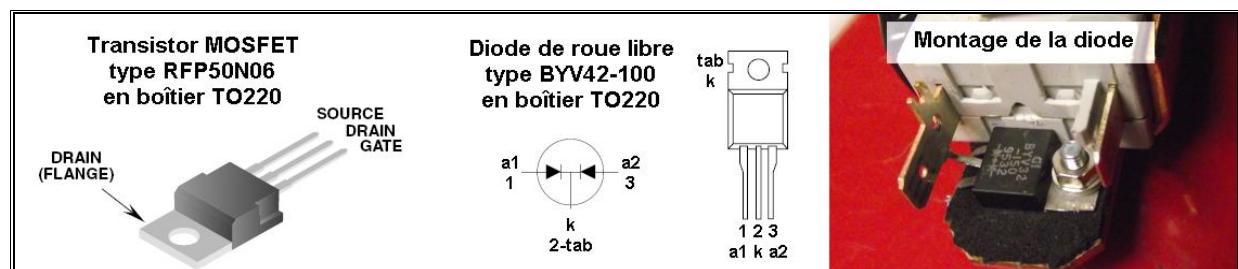
Il est impératif de retirer l'ancienne diode, même si celle-ci est en montage interne et qu'elle ne semble plus conduire. On ne peut pas prédire le comportement d'un composant claqué sous tension, et on ne peut pas le comparer au test avec un multimètre.

Une double diode type BYV42-100 ou BYV32-100 conviendra. **Cependant, il est impératif de la monter de manière isolée électriquement du radiateur cuivre qui est directement relié au drain de T1. Tout contact électrique entre le boîtier de diode et le radiateur mettrait le moteur en court-circuit.**

Les deux pattes latérales seront reliées au radiateur, et la patte centrale à la cosse "B+"

Le boîtier sera isolé électriquement du radiateur grâce à une languette d'isolant montée avec de la pâte thermique, ainsi qu'une rondelle plastique isolante. **Ces éléments isolants sont des matériels spécifiques aux montage des composants électroniques, et ne doivent pas être remplacés par des morceaux de plastique quelconque (tenue aux hautes températures) sous peine de court-circuit.**

Ne pas oublier d'enlever le flux des soudures avec de l'acétone. Le flux est acide et très corrosif à long terme.



Brochage des composants de puissance et montage de la diode sur le variateur