



Fonctionnement et contrôle du  
régulateur RB 106

# Le régulateur RB106

On vous dit tout

l jolly



## Table des matières

1. La dynamo.....	2
2. Courant et Dynamo .....	2
3. Contrôle du courant de charge de la batterie.....	3
4. Le RB 106 LUCAS .....	4
5. Schéma de câblage RB106 .....	5
6. Fonctionnement du relais Cut-Out .....	5
7. Le voyant de charge.....	7
8. Fonction de la résistance de protection .....	7
9. Contrôle des sorties du régulateur .....	8
10. Inversion A et A1 .....	10
11. RÉGLAGES ÉLECTRIQUES. ....	15
12. Informations techniques complémentaires RB106.....	17



# Le régulateur de tension RB106

Dans une TRIUMPH TR 3 ou 4 la batterie est reliée d'un côté au châssis (masse) de l'autre elle est distribuée sur les différents équipements. Les consommations si elles sont faibles en temps normal (j'ai vu faire 100kms avec une dynamo HS) ça devient plus compliqué lorsque que les équipements sont en service (éclairage, ventilateurs, etc.). Pour pallier cette consommation les constructeurs ont mis en place un ensemble dynamo-régulateur qui vient recharger la batterie pour la maintenir à un niveau stable. La dynamo fournit une tension qui varie en fonction de la vitesse du moteur ; elle peut atteindre 16v et plus pour un courant de 16A.

Le maintien à des tensions élevées a pour conséquence de détruire la batterie en faisant bouillir l'électrolyte. Les ingénieurs ont trouvé la parade en installant un régulateur dans le système, ce qui permet de maintenir une tension stable et un courant de charge compatible avec l'état de charge de la batterie. C'est tout l'objet de cet article : le fonctionnement et le contrôle du régulateur.

Mes sources ont été les suivantes : La revue technique, les explications issues du document mis à disposition par le Dr Hugo Holden (document technique disponible en ligne) et le document technique rédigé par D COUVET disponible sur le site du TR club de France si vous êtes inscrit. Ces documents sont parfaits et très bien construits pour des spécialistes, pour ma part j'ai simplifié rendre accessible au plus grand nombre, il s'agira ici de savoir si votre régulateur est en état et quels réglages ou contrôles doivent être effectués, dans un article suivant j'expliquerai comment installer un alternateur en lieu et place de la dynamo et ses avantages.

## 1. La dynamo

Le rôle de la dynamo est de transformer l'énergie mécanique fournie par le moteur en rotation en énergie électrique. La dynamo présente 3 potentiels :

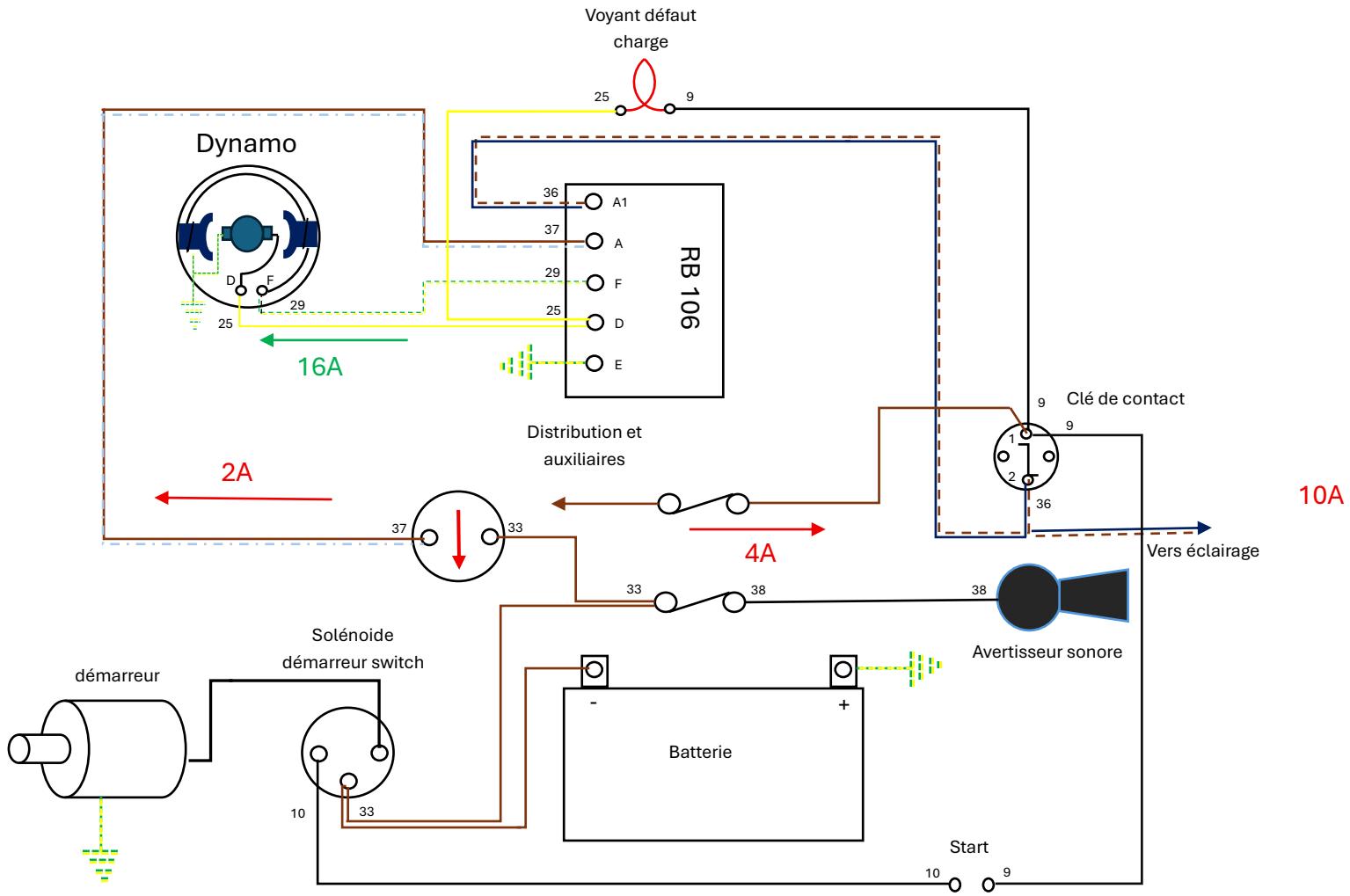
- La carcasse reliée à la masse (qui peut être soit positive, soit négative), positive d'origine sur les TR mais souvent inversée au fil du temps et des restaurations successives. Dans le cas de masse négative les courants sont inversés, mais le câblage et le fonctionnement restent le même (la dynamo devra être polarisée correctement).
- La sortie D fournit le courant pour l'alimentation du véhicule et la charge de la batterie.
- L'entrée F (field ou excitation) permet de contrôler le courant de sortie de la dynamo.

Pour obtenir le courant de sortie maximal, l'entrée F doit être reliée à la sortie D. La tension de sortie à la borne D est proportionnelle à la vitesse du moteur. La tension pouvant varier en fonction de la vitesse de rotation, l'adjonction d'un régulateur pour stabiliser au maximum cette tension est nécessaire.

## 2. Courant et Dynamo

Le courant délivré par la dynamo a pour rôle de fournir le courant (quantité d'énergie) consommé par le véhicule et le courant de recharge de la batterie. L'ampèremètre du tableau de bord s'il est bien réglé (fera l'objet d'un autre article), indique le courant fourni ou absorbé par la batterie. Pendant la charge de la batterie (moteur tournant) le courant est positif, alors que moteur à l'arrêt (ou dynamo HS) c'est la courant de décharge qui est affiché. Le courant fourni par la dynamo entre dans le RB 106 par l'entrée D est distribué par les sorties A & A1. Le courant délivré par la dynamo 16A est réparti comme suit :

- 10 A pour l'éclairage
- 4 A pour l'allumage et les accessoires
- 2A pour la recharge de la batterie



A chaque instant  $I_{\text{dynamo}} = I_{\text{éclairage}} + I_{\text{allumage}} + I_{\text{accessoires}} + I_{\text{charge}}$

Il faut savoir qu'en conditions diurnes, la consommation est minimum et proportionnelle aux équipements utilisés ; elle est de l'ordre de 3A. Cela signifie que le courant de charge à plein régime pourrait atteindre 13A, soit :

$$I_{\text{charge}} = 16A - 3A (\text{consommation minimum}) = 13A$$

Un tel courant de charge est excessif pour la batterie, et peut amener à sa destruction. C'est là qu'intervient la régulation effectuée par le RB106 : il va réguler la tension afin d'avoir un courant de charge acceptable pour la batterie environ 2A.

### 3. Contrôle du courant de charge de la batterie

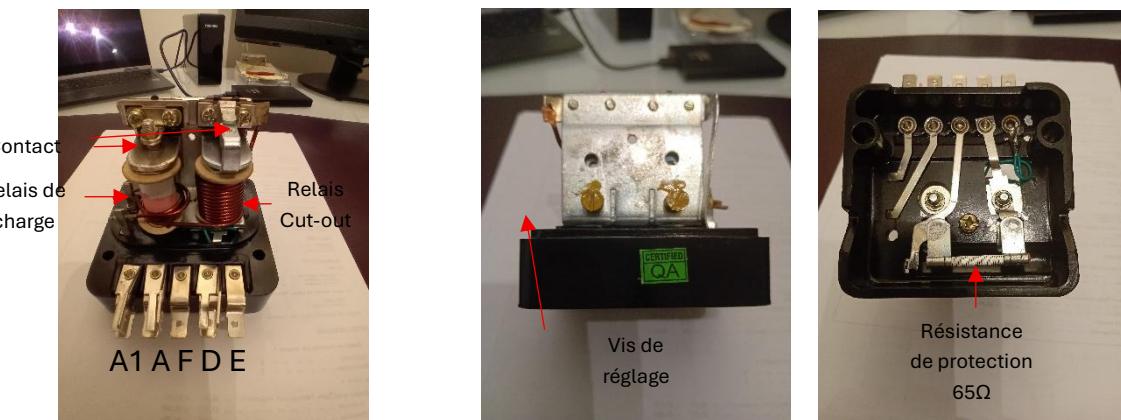
Après le démarrage de la voiture, la batterie est légèrement déchargée ; un cycle de charge devient nécessaire. Au repos les sorties D&F sont reliées au travers des contacts Cc du relais de contrôle de

## Le régulateur RB106

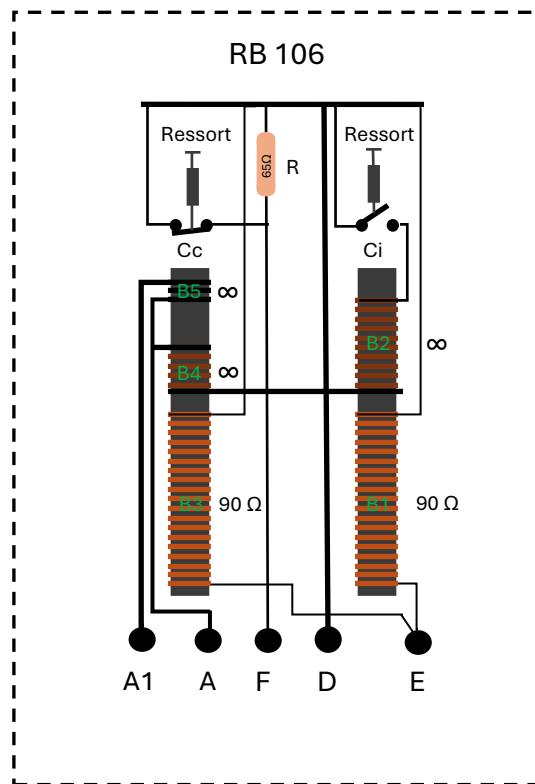
charge. La batterie se recharge donc au courant livré par la dynamo. Lorsque la tension de la batterie atteint environ 14,3v il devient nécessaire de stopper le courant de charge. La bobine du relais de charge est alimentée par la tension batterie. Lorsque la tension atteint 14,3v le relais de charge se colle et le contact s'ouvre. A ce moment l'entrée F n'est plus connectée à la sortie D et le courant de sortie dynamo retombe à 0 Amp, mettant fin au cycle de charge. Le ressort à lame se détend lentement et les contacts se collent à nouveau reconnectant F et D provoquant ainsi un nouveau cycle de charge. Le changement d'état se produit plusieurs fois par seconde, émettant un bruit audible au niveau du régulateur. Il est bien entendu qu'il est possible de régler la tension sur le relais de charge : la vis de réglage se trouve derrière le régulateur (cela fera l'objet d'un autre paragraphe).

### 4. Le RB 106 LUCAS

Le RB 106 est composé de deux relais, le relais de charge et le relais d'isolement (Cut out) ainsi que d'une résistance de protection (voir photo). Les vis de réglage se trouvent à l'arrière du relais



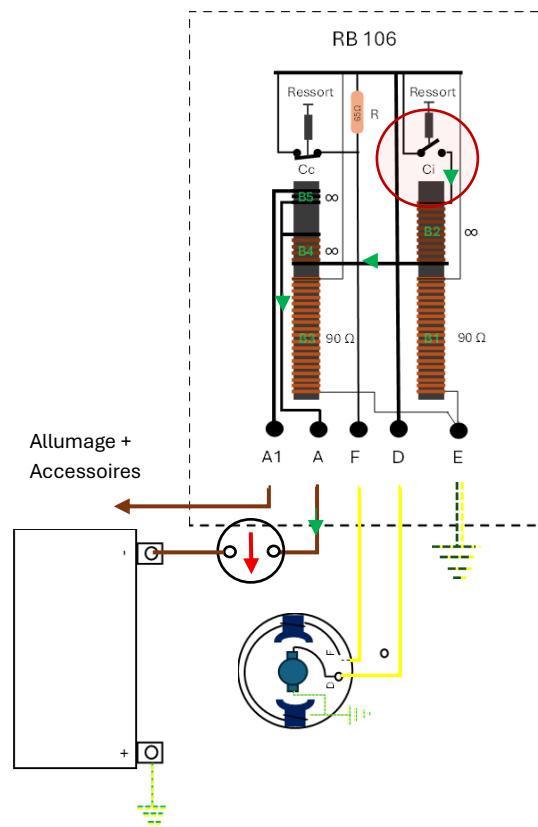
## 5. Schéma de câblage RB106



## 6. Fonctionnement du relais Cut-Out

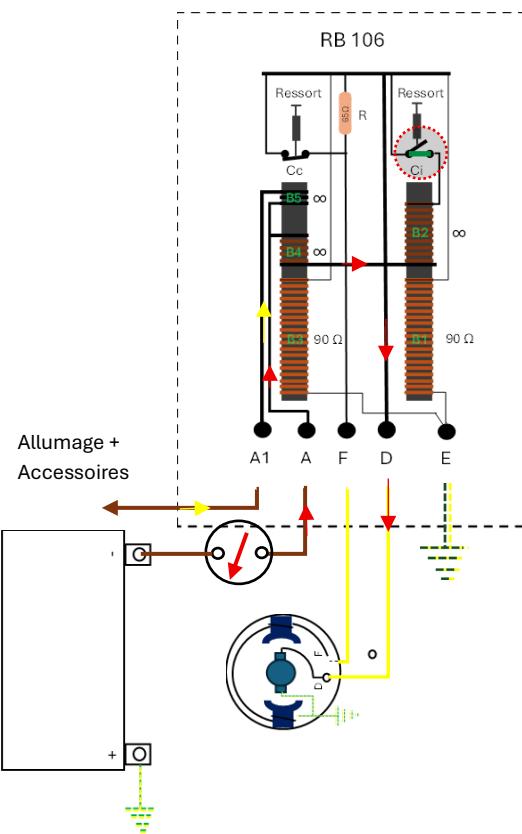
### a. RB 106 au repos

J'ai repris en simplifiant l'explication de D Couvet qui est une bonne approche pour les non-électriciens. La sortie D de la dynamo se trouve directement connecté à la masse lorsque la voiture est à l'arrêt par l'intermédiaire de ses enroulements. Si le contact d'isolement (Ci) était fermé la batterie se déchargerait dans le châssis via la dynamo, c'est pour cette raison que le contact Ci est ouvert au repos. Les flèches vertes indiquent le sens du courant.



*b. Moteur tournant*

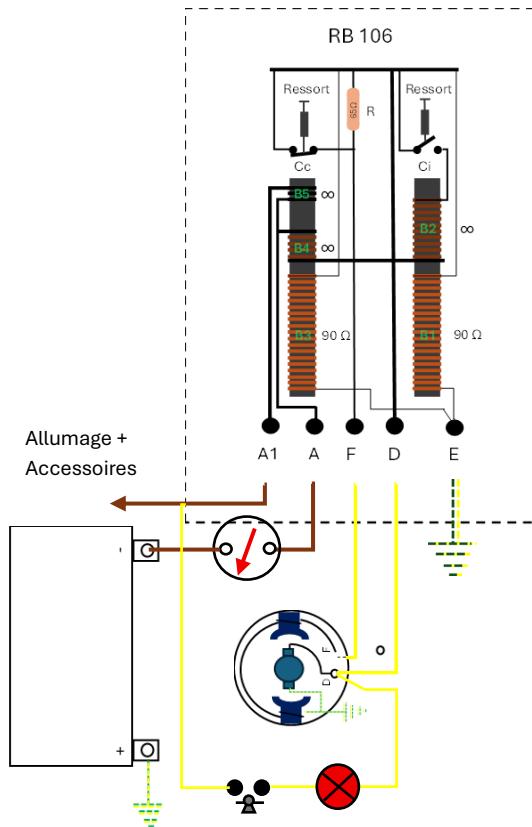
Lors de la mise en route du moteur la tension délivrée par la dynamo alimente la bobine du relais B1 et lorsque la tension atteint les 12v le contact (Ci) du relais B1 se ferme reliant ainsi l'entrée D à la sortie A via les enroulements de B2 et B4. L'entrée D se trouve alors connectée à la batterie via l'ampèremètre. L'entrée F se trouve connectée à D autorisant ainsi le cycle de charge.



La sortie A1 est utilisée pour l'alimentation des phares et des accessoires. La dynamo fournit l'essentiel du courant consommé par le véhicule ainsi que le courant de charge. Le courant consommé par le véhicule passe par la bobine B5. Je passerai ici sur les détails que vous pouvez retrouver dans les documents de D Couvet ou du Dr Hugo Holden. Si votre TR est câblé en -12v à la masse les courants représentés par les flèches seront inversés. On constaterait que l'ampèremètre indique un courant de décharge au lieu d'un courant de charge, dans ce cas il faut permuter les fils de l'ampèremètre.

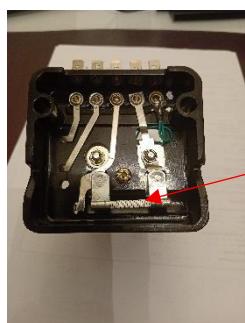
## 7. Le voyant de charge

Le voyant de charge est connecté d'un côté à la batterie via la borne A1 du régulateur RB 106 et l'autre côté à l'entrée D en passant par le commutateur à clé du tableau de bord. A l'arrêt lorsque l'on met le contact le voyant s'allume car il est relié au châssis en passant par les enroulements de la dynamo. En fonctionnement moteur tournant, l'entrée D de la dynamo se trouve connectée au moins de la batterie (masse positive). La chute de tension au travers du contact Ci et des enroulements de B2 et B4 est insuffisante pour produire une tension significative aux bornes du voyant.



## 8. Fonction de la résistance de protection

La résistance de protection est essentielle pour maintenir les contacts du relais de régulation dans un état fonctionnel. La dynamo est constituée par un bobinage qui génère une surtension lorsque l'on coupe le courant cette surtension produit une étincelle qui détruit rapidement le contact. La résistance protège la contact Cc de cette étincelle.



## Résistance de protection 90Ω

## 9. Contrôle des sorties du régulateur

Pour faire ces contrôles il est préférable de démonter le régulateur afin de ne pas avoir de retour de tension par la batterie.

Résistance entre A et A1 = 0Ω

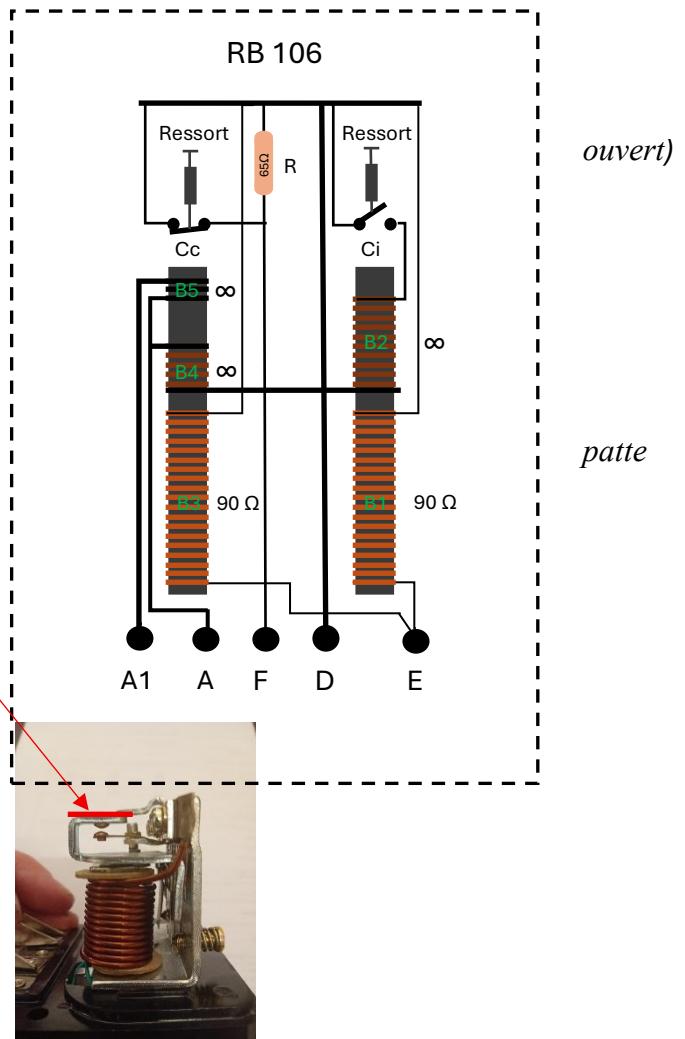
Résistance entre D et E= 45Ω

Au repos (*Contact relais fermé et relais Cut-out*)

- Résistance entre A et F =  $\infty$
- Résistance entre A et D =  $\infty$
- Résistance entre A et E =  $\infty$
- Résistance entre Fet D = 0Ω
- Résistance entre Fet E = 45Ω

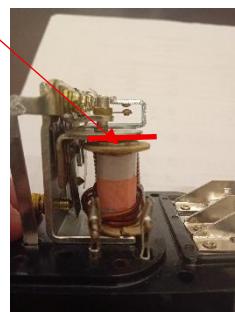
*Contact Cut -out fermé (insérer un carton entre la patte fixe et la contact mobile)*

- Résistance entre A et F = 0Ω
- Résistance entre A et D = 0Ω
- Résistance entre A et E = 45Ω
- Résistance entre Fet D = 0Ω
- Résistance entre Fet E = 45Ω



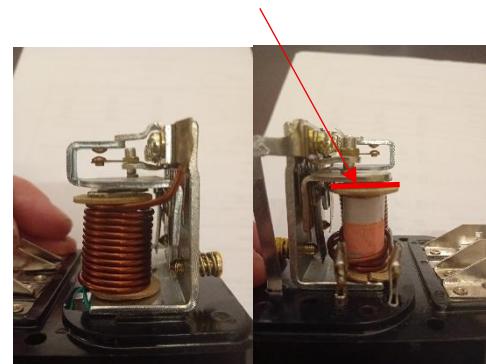
*Contact Cut -out fermé (insérer un carton entre la patte fixe et la contact mobile) et contact du relais de charge ouvert (intercaler un carton entre les contacts)*

- Résistance entre A et F = 65Ω
- Résistance entre A et D = 0Ω
- Résistance entre A et E = 45Ω
- Résistance entre Fet D = 65Ω
- Résistance entre Fet E = 110Ω



Contact Cut -out ouvert et contact du relais de charge ouvert (intercaler un carton entre les contacts)

- Résistance entre A et F =  $\infty$
- Résistance entre A et D =  $\infty$
- Résistance entre A et E =  $\infty$
- Résistance entre Fet D =  $65\Omega$
- Résistance entre Fet E =  $110\Omega$



#### Astuce :

Dans l'ouvrage du Dr Hugo Holden, il est préconisé d'ajouter une diode pour augmenter la durée de vie et la fiabilité des contacts. Cette diode d'amortissement (ou de roue libre) doit être placée entre la borne F et la masse. Elle permet de limiter la tension transitoire de -100 V à -0,7 V et de contrôler le courant de la bobine lorsque les contacts s'ouvrent. Cette modification réduit considérablement la formation d'arcs électriques et la brûlure des contacts, ramenant cette usure à un niveau très faible, à défaut de la supprimer totalement.

Une diode 6A10 constitue une option robuste, mais le modèle 1N5404 est également tout à fait approprié. Notez que si le régulateur est monté sur un véhicule à masse positive, le sens de montage de cette diode doit être inversé.



Dans le document de D. Couvet, disponible sur le site du Triumph Club, vous trouverez d'autres informations bien plus techniques sur le fonctionnement de la régulation que je n'aborderai pas dans cet article. Celles-ci sont toutefois très intéressantes pour ceux qui souhaitent approfondir leurs connaissances.



## 10. Inversion A et A1

Certains préconisent l'inversion des bornes A et A1. Selon le Dr Hugo Holden, cela permet de protéger le régulateur et l'installation électrique. Il en explique les raisons techniques dans le paragraphe suivant. Pour ma part, ayant installé un alternateur, je ne prendrai pas position sur ce point.

L'analyse du Dr Hugo Holden :

Ce sujet est abordé avant la section consacrée au réglage électrique car, si les bornes A et A1 sont inversées, un ajustement différent de la tension du régulateur devient nécessaire.

Comme je l'ai souligné dans d'autres articles, le réglage de la tension de sortie du RB106 est un compromis : il faut éviter à la fois un courant de charge excessif pour la batterie lors d'une faible consommation électrique (conduite de jour, par exemple) et une charge insuffisante lors d'une forte demande (conduite de nuit avec les phares allumés). Cela s'explique par le fait que ce que l'on appelle le « régulateur de tension » agit tout autant comme un limiteur de courant. L'effet de la bobine d'intensité sur la tension de sortie se manifeste sur toute la plage de charge, depuis les courants très faibles jusqu'à 22 ampères.

Dans les régulateurs à trois bobines, la régulation de courant s'active lorsqu'un seuil d'intensité spécifique est atteint, coupant alors l'excitation (bobine de champ). Pour ces modèles, les signaux de détection de tension et de courant agissent comme des commandes indépendantes : dès que l'un des seuils est franchi, le système intervient soit de manière isolée, soit de concert, pour inhiber le circuit d'excitation et protéger ainsi la batterie et la dynamo.

En revanche, dans le RB106 qui est un « régulateur compensé », le signal de courant (généré par le champ magnétique des spires de gros fil entourant la bobine du régulateur de tension) s'ajoute à celui de la bobine parallèle de détection de tension. Ainsi, le seuil de tension provoquant la désactivation de l'excitation est atteint par la somme de ces deux grandeurs. Il en résulte que la tension de sortie de l'appareil chute proportionnellement à l'intensité débitée, avec un taux de chute spécifique exprimé en volts par ampère. Ce taux de chute de tension diffère selon que le courant est prélevé sur la borne A ou A1. L'impact de la charge est plus important sur la borne A1 que sur la borne A. En effet, le circuit de la borne A1 comporte une spire de fil supplémentaire, ce qui accroît l'effet du champ magnétique induit par le courant et modifie d'autant le seuil de déclenchement du régulateur. Ces caractéristiques sont résumées dans l'équation du RB106 que j'ai présentée dans d'autres publications. Dans mon équation d'origine, les coefficients de chute étaient de 0,13 pour la borne A1 et de 0,08 pour la borne A.

Des tests ultérieurs suggèrent qu'un coefficient de 0,14 serait légèrement plus précis pour la borne A1, en raison des 3 spires de fil qui y sont reliées. La connexion A ne comportant que 2 spires, son impact correspond aux 2/3 de celui de A1, soit :  $0,14 \times (2/3) = 0,093$ . Pour l'équation initiale, j'avais expérimentalement retenu la valeur de 0,08.

**L'équation du RB106 :** La tension aux bornes A et A1 est notée  $V_{out}$  et  $T$  représente la température en degrés Celsius. Cette équation affinée s'applique lorsque la tension de sortie à vide a été réglée, conformément au manuel, à 16,0 V pour une température de 25 °C :



## Le régulateur RB106

$$V_{out} = 16,25 - (0,01T + 0,14A_1 + 0,093A)$$

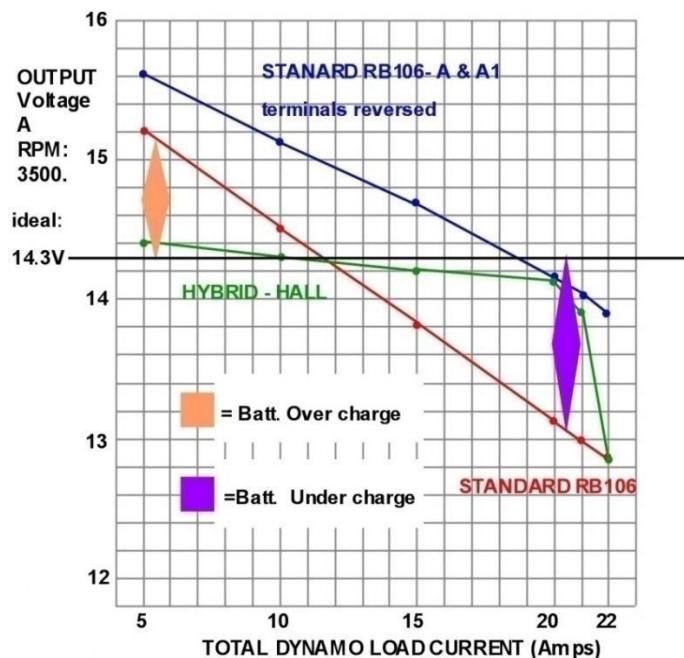
Ainsi, par exemple, à une température de 25 °C, avec un courant de 4 A transitant par la borne A vers la batterie et de 10 A par la borne A1 vers les équipements externes, la tension de sortie du régulateur s'établit à :  $16,0 - (0,14 \times 10 + 0,093 \times 4) = 14,23$  V.

Le problème inhérent à cette conception apparaît immédiatement : lors d'une faible consommation électrique externe (via la borne A1), la tension de sortie reste très élevée. Cela entraîne une augmentation du courant de charge de la batterie, atteignant souvent des niveaux excessifs qui font bouillir l'électrolyte, tout particulièrement lors d'une conduite de jour.

À l'inverse, lors d'une forte demande de courant, la tension s'effondre considérablement. Par exemple, avec une consommation externe de 20 A (feux de route et ventilateur allumés), la tension aux bornes A et A1 tombe à 13,2 V, ce qui ne laisse pratiquement plus d'énergie pour recharger la batterie. Il a déjà été souligné que le système de charge idéal devrait fournir une tension constante de 14,2 V, tout en conservant la compensation thermique (coefficient de température négatif). Le système de charge parfait offrirait donc une tension totalement indépendante de l'intensité débitée.

Le graphique de la figure 11 ci-dessous (basé sur des données expérimentales mesurées sur une dynamo C40 et un régulateur RB106) est tiré de l'article consacré à mon régulateur électronique « Hybrid-Hall ». Il compare la courbe de fonctionnement standard du RB106 (en rouge) avec la courbe obtenue si le propriétaire inverse par inadvertance les bornes A et A1 (en bleu), sans réajuster la tension du régulateur. (À noter que ces courbes bleue et rouge peuvent être décalées vers le haut ou vers le bas sur l'axe des ordonnées en modifiant le réglage du régulateur, mais elles conserveront toujours la même pente).

### 1) GRAPHIQUE 11.





## Le régulateur RB106

Sur la figure 11, le courant de charge de la batterie a été maintenu autour de 2 A tandis que la charge sur la borne A1 variait, ce qui a permis de mesurer l'intensité et d'enregistrer la tension correspondante. Si l'on observe la courbe rouge (correspondant à un RB106 d'origine avec des réglages proches de ceux d'usine), on constate que la tension passe de 15,2 V à environ 12,85 V sur une plage d'intensité allant de 5 à 22 A. Cela représente une chute de 2,35 V pour un écart de 17 A (soit  $2,35 / 17 = 0,138 \text{ V/A}$ ), une valeur très proche du coefficient de 0,14 de l'équation révisée.

Ainsi, la pente de chute de tension liée aux consommations externes prélevées sur la borne A1, telle que conçue par Lucas, est d'environ 0,14 volt par ampère.

Comme on peut le constater, lorsque les bornes A et A1 sont inversées (et si l'on fait abstraction de l'augmentation moyenne de la tension, qui pourrait être corrigée en modifiant le réglage du régulateur), cette pente est plus douce, s'établissant à environ 0,09 V/A. L'équation initiale prévoyait une valeur de 0,08 V/A, tandis que l'équation révisée l'estime à 0,093 V/A.

Ce qu'il faut en retenir, c'est que l'impact sur la chute de tension est réduit des 2/3 lorsque le courant est prélevé sur la borne A plutôt que sur la borne A1.

*La conclusion logique de cette analyse est que le fonctionnement de l'ensemble dynamo C40 / régulateur RB106 gagnerait à être modifié en inversant le câblage des bornes A et A1.*

*Il en résulterait une meilleure stabilité de la tension face à la demande des équipements externes, limitant ainsi les phénomènes de surcharge ou de sous-charge de la batterie lors des variations de consommation électrique du véhicule. Attention toutefois : pour que cette modification soit bénéfique, le réglage de la tension de sortie du régulateur doit impérativement être abaissé à une valeur inférieure à celle préconisée à l'origine par Lucas.*

Dès lors, si les connexions A et A1 étaient inversées, quel devrait être le nouveau réglage du régulateur de tension à une température de 25 °C ?

Il existe une méthode simple pour déterminer cette valeur à l'aide de l'équation ou du graphique. La plage de variation de la tension de sortie, pour une intensité allant de 0 à 22 A (courbe bleue), est de :  $0,093 \times 22 = 2$  volts. Idéalement, nous souhaitons répartir cette variation de façon symétrique, pour moitié au-dessus et pour moitié en dessous de la tension cible de 14,2 V.

Ainsi, on obtient :

- Tension de sortie ( $V_{out}$ ) en pleine charge (22 A) =  $14,2 - 1,0 = 13,2 \text{ V}$ .
- Tension de sortie ( $V_{out}$ ) à vide (0 A) =  $14,2 + 1,0 = 15,2 \text{ V}$ .

La valeur de réglage à retenir (mesurée à vide) est donc de 15,2 V. Cela permet d'obtenir une plage de variation limitée à +/- 1 V autour de la tension idéale de 14,2 V.

*(À titre de comparaison, sur le système d'origine non modifié, une pleine charge fait chuter la tension à 12,92 V, tandis qu'elle s'élève à 16 V à vide, ce qui représente une plage de variation*



## Le régulateur RB106

plus large de +/- 1,5 V autour de cette même valeur cible de 14,2 V. Ce rapport de 2/3 constaté entre ces deux plages n'est pas le fruit du hasard : il correspond tout simplement à la différence de nombre de spires de gros fil enroulées sur la bobine du régulateur de tension et reliées aux bornes A et A1).

Par conséquent, si les bornes A et A1 sont inversées comme suggéré ici, le réglage du régulateur à 25 °C ne doit plus être fixé à 16 V, comme le préconise le manuel. Il doit impérativement être abaissé à 15,2 V (une valeur de 15,0 V s'avère d'ailleurs tout à fait satisfaisante, comme nous le verrons ci-dessous).

La nouvelle équation du régulateur conserve la même logique. Dans le cas d'une inversion des bornes A et A1 (la batterie étant désormais connectée à la borne A1 et les équipements externes à la borne A), pour un régulateur réglé sur 15,2 V à 25 °C, la formule s'établit ainsi :

$$2) \quad V_{out} = 15,45 - (0,01T + 0,14A1 + 0,093A)$$

Concrètement, l'inversion physique des bornes consiste à brancher le fil marron/blanc (qui va vers l'ampèremètre et la batterie) sur la borne A1, et le ou les fils marron/bleu (qui vont vers le contacteur d'allumage et l'éclairage) sur la borne A de la TR4.

On comprend alors tout l'intérêt de cette modification : la consommation électrique des équipements externes a beaucoup moins d'impact sur la tension de sortie, et par conséquent sur le courant de charge de la batterie. Comme on peut le constater à une température de 25 °C et avec une intensité nulle sur les bornes A et A1 (à vide), la tension de sortie s'établit à 15,2 V. Il s'agit de la nouvelle tension de consigne.

Si vous effectuez ce réglage à vide à une température différente de 25 °C, la tension cible à appliquer sera la suivante :

$$V_{set} = 15,45 - 0,01T, \text{ où } T \text{ est la température ambiante A et A1 inversée.}$$

$$3) \quad \text{OU}$$

$$V_{set} = 16,25 - 0,01T, \quad \text{Où } T \text{ est la température ambiante, A et A1 Standard.}$$

(Voir plus bas la section consacrée à la procédure de réglage électrique du régulateur).

### Résultats de l'inversion des bornes A et A1 avec un réglage à vide de 15,2 V :

Si l'on examine les résultats pratiques de ce nouveau paramétrage (bornes inversées et réglage modifié), l'essai d'un RB106 sur banc de test s'avère très concluant.

Les mesures montrent que pour un débit total de la dynamo de 23,5 A (dont 1,5 A absorbés par les bobines d'excitation et 22 A par les équipements externes sur la borne A), le courant de charge de la batterie (sur la borne A1) est neutre, c'est-à-dire proche de zéro. La tension relevée aux bornes A et A1 s'établit alors à 13 V. La tension théorique calculée est de :  $15,2 - (0,093 \times 22) = 13,15$  V, ce qui correspond fidèlement aux 13 V mesurés.

En situation de faible demande électrique, le débit total de la dynamo tombe à 5 A. Si l'on déduit les 0,8 A nécessaires à l'excitation, il reste 4,2 A de courant utile. Ce courant se répartit entre 1 A pour la charge de la batterie (via A1) et 3,2 A pour la consommation externe (via A). Dans ces



## Le régulateur RB106

conditions, la tension de sortie mesurée aux bornes A et A1 s'élevait à 14,6 V. L'équation prédit quant à elle une tension de sortie de :  $15,2 - (0,14 \times 1) - (0,093 \times 3,2) = 14,76$  V, une valeur là encore très proche des 14,6 V constatés en pratique.

### 4) Résumé de l'inversion A et A1 :

Entre le milieu et la fin des années 1960, il a été établi à juste titre que la meilleure façon de recharger une batterie au plomb dans un véhicule consistait à utiliser la méthode de la tension constante. La tension de sortie de l'alternateur définie par la plupart des constructeurs se situait dans une fourchette de 14,1 à 14,4 volts (et le plus souvent à 14,2 V).

La valeur du courant de charge équivaut alors à ces 14,2 V moins la tension à vide de la batterie, le tout divisé par la somme de la résistance du câble (reliant l'alternateur à la batterie) et de la résistance interne de cette dernière.

En fin de compte, le courant que reçoit la batterie est inversement proportionnel à son niveau de charge. Lorsqu'elle est complètement chargée, le courant de charge chute à moins d'un ampère avec ce système. À l'inverse, lorsque la batterie est fortement déchargée, ce courant peut grimper de 15 à 20 ampères selon le type de batterie et de câblage. La stabilité d'un tel système est telle que le générateur (généralement un alternateur) maintient une tension stable quelle que soit l'intensité demandée par les équipements. La variation sur l'ensemble de la plage de débit ne dépasse généralement pas 50 à 300 mV selon sa conception. En pratique, sur la majorité de ces systèmes, on observe une fluctuation globale inférieure à un demi-volt sur toute la plage d'utilisation.

En revanche, si l'on observe le système dynamo C40 / régulateur RB106 d'origine, la variation de tension sur l'ensemble de la plage d'intensité atteint 3 volts. C'est précisément ce qui engendre des courants de recharge trop élevés lorsque la consommation électrique est faible, et, inversement, un courant de recharge insuffisant (voire une décharge de la batterie) lorsque la consommation des équipements est forte. Comme nous l'avons vu précédemment, le réglage du RB106 repose donc sur un compromis qui ne peut pas satisfaire idéalement à la fois les conditions de conduite de jour et de nuit.

L'inversion des bornes A et A1 — bien qu'allant à l'encontre des intentions initiales de Lucas — pallie considérablement ce défaut. Elle réduit la chute de tension de 3 volts à 2 volts sur toute la plage de débit, tout en continuant à protéger la dynamo des surcharges en limitant le courant maximal à 22 A. De plus, connecter le circuit de la batterie (et de l'ampèremètre) à la borne A1 plutôt qu'à la borne A permet de modérer le courant de charge de la batterie en le réduisant des 2/3. C'est particulièrement bénéfique lorsque la batterie est à plat, situation où les courants de charge initiaux pourraient s'avérer excessifs.

Se demander pourquoi les ingénieurs de Lucas se sont trompés dans le choix de ce câblage entre A et A1 n'est pas tout à fait pertinent. Leurs choix historiques doivent être replacés dans le contexte technique de l'époque et relèvent aujourd'hui de la supposition. Il suffit de rappeler qu'à l'époque de la conception du système C40/RB106 (dont les origines remontent probablement aux années 1950), les avantages d'une recharge à tension constante et d'une grande stabilité face à la consommation externe n'étaient pas encore considérés comme primordiaux.

Il est également possible que ce câblage découle d'une application poussée à l'extrême du principe du régulateur compensé à deux bobines. Leur théorie supposait sans doute que le circuit de la batterie devait

subir une compensation moindre (borne A) que le circuit des accessoires externes (borne A1). L'idée était de permettre à la batterie d'emmagasiner davantage d'énergie pendant la conduite de jour, afin de compenser la faiblesse de la recharge lors de la conduite de nuit.

Toutefois, cette théorie reposait sur l'hypothèse d'un équilibre parfait entre les temps de roulage de jour et de nuit, et ne prenait pas en compte les scénarios d'utilisation majoritairement diurnes ou nocturnes. Conséquence : lors d'une utilisation principalement de jour, la charge devient excessive et fait bouillir l'électrolyte. À l'inverse, lors d'une forte consommation électrique (phares, ventilateur), la compensation plus importante appliquée sur la borne A1 provoque de fortes fluctuations de tension, ce qui se révèle totalement contre-productif pour maintenir la batterie en bon état.

## 11. RÉGLAGES ÉLECTRIQUES.

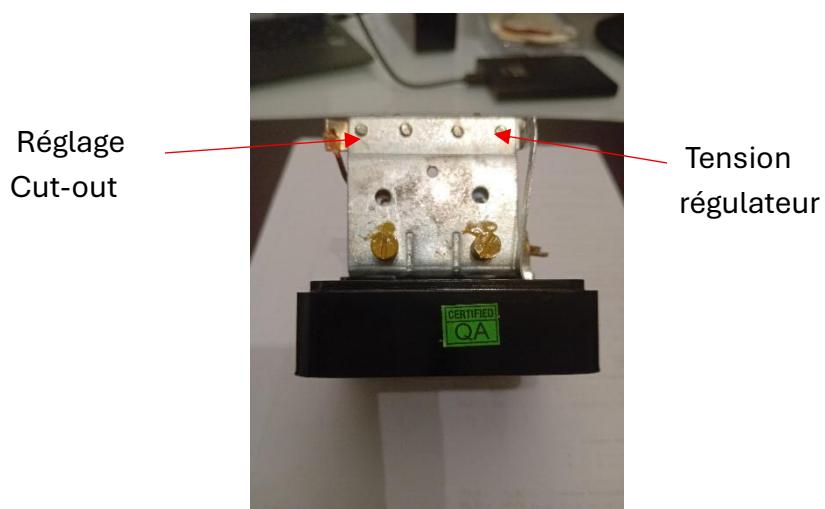
Le régulateur comporte deux réglages électriques. La figure 12 indique l'emplacement de ces points d'ajustement.

Il est fortement recommandé d'effectuer ces réglages en maintenant le régulateur dans l'orientation exacte de son montage final sur le véhicule. En effet, la gravité exerce une légère influence sur les armatures mobiles des relais. Bien entendu, si le réglage est réalisé directement dans la voiture, comme c'est généralement le cas, cette question d'orientation ne se pose pas.

### 1) Réglage du conjoncteur-disjoncteur (Cut-out).

**Procédure :** Connectez un voltmètre entre les bornes D et E du RB106. Augmentez lentement le régime moteur à partir du ralenti et observez attentivement les contacts du conjoncteur-disjoncteur. Ils doivent tout juste se fermer lorsque la tension atteint environ 13 V.

Au moment précis où les contacts se ferment, la tension chute légèrement, ce qui peut fausser la mesure. Assurez-vous donc de relever la tension à l'instant exact de leur fermeture. En tournant la vis de réglage dans le sens des aiguilles d'une montre, vous augmentez la pression du ressort de rappel sur l'armature du conjoncteur. Cela a pour effet de retarder l'enclenchement, qui se produira alors à une tension plus élevée.





## Le régulateur RB106

photo 12 .

(Note pour le schéma / la photo : l'appareil comporte deux vis distinctes, l'une pour le **Réglage de la tension du régulateur** et l'autre pour le **Réglage du Cut-out**).

### 2) Réglage du régulateur de tension :

Ce réglage doit être effectué à vide (en circuit ouvert). Cela signifie que le conjoncteur-disjoncteur (*cut-out*) doit être neutralisé. Pour ce faire, glissez un petit morceau de carton sous l'armature du conjoncteur afin de l'empêcher de fermer ses contacts.

Connectez ensuite un voltmètre entre la borne D et la masse. Faites tourner le moteur à un régime d'environ 2 500 tr/min. À l'aide de la vis de réglage du régulateur de tension, ajustez la tension pour atteindre la valeur de consigne ( $V_{set}$ ) appropriée (voir ci-dessous). Attention, cette valeur cible varie en fonction de la température ambiante.

Pour un RB106 standard conservant le câblage d'origine sur les bornes A et A1 :

$$V_{set} = 16,25 - 0,01 T \quad (\text{ou } 16\text{V à } 25^\circ\text{C})$$

Dans le cas où les bornes à fourche A et A1 sont inversées (conseillé comme une bonne modification dans cet article) :

$$V_{set} = 15,45 - 0,01 T \quad (\text{ou } 15,0 \text{ à } 15,2 \text{ V à } 25^\circ\text{C})$$

Effectuez les réglages de l'enclenchement et du régulateur de tension le plus rapidement possible pour éviter que les effets de la chaleur ne modifient les réglages.

### 3) Méthode alternative pour régler le régulateur de tension dans l'un ou l'autre des cas ci-dessus, le TR4 doit disposer d'un équipement électrique standard :

Commencez avec une voiture dont la batterie est complètement chargée (batterie en charge pendant la nuit).

Faites tourner le moteur à 2500 tr/min

Allumez le ventilateur du chauffage et mettez les phares sur les feux de route (cela correspond à une charge externe d'environ 20A).

Ajustez le réglage du régulateur de tension pour un courant de charge nul sur l'ampèremètre de la voiture.

La méthode de réglage alternative ci-dessus conduit à une toute nouvelle façon de déterminer la tension de consigne, en se basant sur la tension requise au courant de sortie maximal de la dynamo. Si l'on part du principe que le courant maximal sera de 22 A et qu'à ce niveau la charge de la batterie est



## Le régulateur RB106

neutre (proche de zéro), nous pourrions alors fixer la tension de sortie aux bornes A et A1 à environ 13 V avec une batterie complètement chargée. Par conséquent, pour un exemple de réglage à 25 °C sur le système RB106 standard :

$$13 = V_{set} - 0,14 \times 22,$$

$V_{set} = 16V$ , selon le manuel.

Ou pour le scénario inversé A1 et A :

$$13 = V_{set} - 0,093 \times 22 \quad V_{set} = 15,04 \text{ V}$$

Cette tension de 15,04 V est proche des 15,2 V obtenus en répartissant la plage de tension de 2 volts de part et d'autre de la tension idéale de 14,2 V, comme expliqué précédemment dans la section 5.

Il paraîtra évident au lecteur averti qu'avec le couple dynamo C40 / régulateur RB106, si le courant est limité à 22 A, le système ne peut pas recharger la batterie efficacement tout en alimentant les gros consommateurs électriques du véhicule. L'utilisation combinée des feux de route et du ventilateur porte la consommation à un peu plus de 20 A, ce qui ne laisse qu'un courant minime pour la charge de la batterie. Toutefois, la batterie se recharge encore correctement avec les feux de croisement et le ventilateur allumés, et de façon optimale avec les feux de croisement seuls.

Par ailleurs, lors de conditions de faible sollicitation (comme la conduite de jour), l'inversion des bornes A et A1 associée à l'utilisation d'une tension de consigne ( $V_{set}$ ) plus basse (15 V), comme suggéré ici, permet de maintenir la tension du circuit à un niveau inférieur à celui prévu à l'origine. Cela réduit le risque de surcharge de la batterie en conduite de jour et contribue à résoudre l'un des défauts majeurs du régulateur RB106.

Enfin, l'ajout d'une diode permet de pallier l'autre problème récurrent : la formation d'arcs électriques qui brûlent les contacts, prolongeant ainsi considérablement leur durée de vie.

## 12. Informations techniques complémentaires RB106.

### Contrôle du régulateur hors du véhicule :

La bobine du régulateur de tension et celle du conjoncteur-disjoncteur ont toutes deux une résistance en courant continu de l'ordre de 100 à 120 ohms. Comme elles sont câblées en parallèle, la résistance électrique mesurée aux bornes E et D de l'appareil est d'environ 50 à 60 ohms.

La mesure entre la borne F et la borne D doit indiquer un court-circuit (valeur ohmique très faible) car les contacts du régulateur de tension sont fermés au repos. En appuyant sur l'armature du régulateur de tension (ce qui ouvre les contacts), la résistance d'excitation se retrouve insérée entre les bornes D et F, ce qui devrait indiquer une valeur d'environ 60 ohms.

### Contrôle du régulateur en fonctionnement sur le véhicule :



## Le régulateur RB106

Lorsque le système est soumis à une forte charge électrique (feux de route et ventilateur de chauffage allumés), la chute de tension globale mesurée entre les bornes D et A ne doit pas excéder 0,20 à 0,24 V. Sur cette valeur, on compte environ 0,04 V de chute à travers l'ensemble des contacts du conjoncteur-disjoncteur, et 0,16 V de chute le long du gros fil de cuivre qui relie ces contacts aux bornes A et A1.

Il est crucial de s'assurer qu'il n'y a pas de résistance excessive (et donc de chute de tension anormale) au niveau du contact supérieur du conjoncteur-disjoncteur, précisément là où il est riveté à son armature. Lorsqu'un courant important le traverse, la chute de tension à ce niveau spécifique doit se situer autour de 0,002 V, et ne doit en aucun cas dépasser 0,01 V. En cas de mauvais contact — un défaut très courant sur ce composant —, cette chute peut grimper jusqu'à 0,2 V. Sous un courant de 20 A, cela entraîne une dissipation thermique de 4 W qui fait chauffer la pièce. (Reportez-vous aux remarques détaillant ce défaut à la section 2 précédente).