

LES RÉGULATEURS

LE RÉGULATEUR DE TENSION "CIBIÉ"

Le premier régulateur réalisé par Cibié a été présenté sur voiture au Salon de l'Automobile de 1912. Ce constructeur, qui est donc un précurseur, a exécuté depuis de nombreux modèles. Le modèle le plus récent est actuellement monté en série par plusieurs firmes (fig. 12). Il présente diverses particularités de conception.

C'est un appareil à palette vibrante comprenant un seul jeu de contacts de réglage (réglage à un seul étage).

La palette est articulée sur un puissant ressort plat, dont on peut faire varier la cambrure pour réaliser le réglage. Ce montage a l'avantage de ne donner aucun frottement.

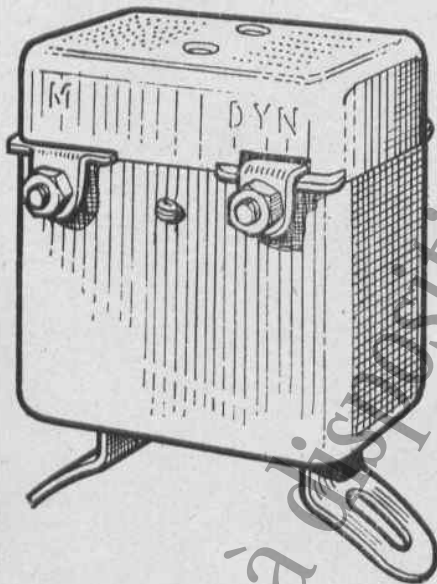


Fig. 12 : VUE EXTERIEURE DU REGULATEUR CIBIE. L'appareil est construit aussi avec butée de fixation latérale (voir fig. 14).

La fréquence de vibration est très élevée et de l'ordre de 150 hertz par seconde.

Les contacts sont constitués par deux petits cylindres de tungstène qui portent

l'un sur l'autre par une de leur génératrice. L'étincelle de rupture se déplace continuellement sur la ligne de jonction, ce qui donne au dispositif un fort pouvoir de coupure sans échauffement local nuisible (fig. 13).

Sur la face du support opposée à celle où est monté l'ensemble du régulateur est placée la résistance de réglage constituée par un fil résistant tendu sur des plaquettes isolantes soutenues par une carcasse en tôle.

L'appareil ne comporte qu'une seule bobine qui agit à la fois sur la palette du régulateur et sur celle du conjoncteur-disjoncteur qui est montée à l'autre bout (fig. 14). Notons que dans ce dernier, le contact fixe est en argent ; le contact mobile est une simple lamelle de cuivre rouge.

La bobine possède trois enroulements : un enroulement principal alimenté à la tension de la dynamo, un enroulement auxiliaire, branché aux bornes de l'excitation et qui a pour effet de réduire l'étincelle entre les contacts du régulateur, un enroulement série, en gros fil, qui est parcouru par le courant débité total dès que les contacts du conjoncteur se touchent (fig. 15).

Cet enroulement série a une double action. Il assure la disjonction avec retour de courant convenable de la batterie vers la dynamo ; de plus, comme il agit sur l'ensemble du circuit magnétique de l'appareil il assure le compoundage du régulateur, c'est-à-dire, suivant le principe vu précédemment, qu'il réduit la valeur de la tension réglée quand le courant débité croît.

L'ensemble est enfermé dans un capot rectangulaire, robuste, qui peut être plombé et qui porte les pattes de fixation.

Les types normalement construits en série sont les suivants :

Type	Batterie	Tension	I. max.	R. induct.	R. réglage
A 1	Pb	6	20	2,7	40
A 2	>	12	20	5,5	40
A 3	>	6	30	2 à 2,5	40
A 4	>	6	20	2 à 2,5	30
A 5	Cad. nick.	6	20	2,7	30
A 6	>	12	20	5,5	50

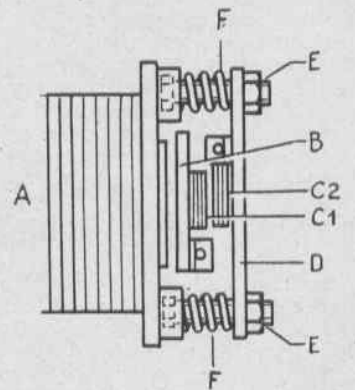


Fig. 13 : MONTAGE DES CONTACTS CYLINDRIQUES. — A, bobine, B, palette vibrante, C1 et C2, contacts cylindriques en tungstène s'appuyant par leur génératrice, D, plaquette de support du contact fixe C2, E, colonnettes et écrous de réglage de position du contact fixe C2, F, ressorts assurant la position fixe de la palette D.

Réglage du régulateur

Ajuster le contact fixe (contact supérieur) pour obtenir un entrefer de 0,5 mm. entre la palette et le noyau. S'assurer que les contacts fixe et mobile sont bien parallèles.

A l'aide de l'écrou à fente placé au-dessus de la palette, régler la tension du ressort jusqu'à l'obtention du réglage de la tension fixée, soit 7,5 ou 15 volts.

Réglage du conjoncteur

Régler la butée de la palette du conjoncteur pour obtenir un entrefer de 0,6 mm. environ. Régler la vis de ten-

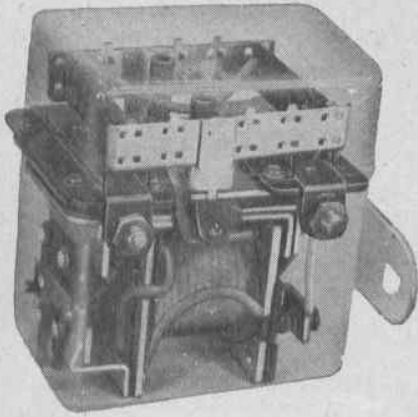


Fig. 14 : MONTAGE DES ELEMENTS DU REGULATEUR CIBIE. — La bobine unique agit d'un côté sur le système régulateur de tension, et de l'autre côté sur le système conjoncteur-disjoncteur. Les bornes de sortie sont situées sur chaque face à mi-hauteur. Au-dessus apparaît la carcasse qui supporte la résistance de réglage.

sion du ressort de rappel, de telle façon que l'attraction ait lieu à la tension de 7 ou 14 volts. Observer alors la valeur du courant de retour lors de la disjonction. Si celui-ci est trop élevé, augmenter l'entrefer et ajuster à nouveau le ressort de rappel pour une tension de conjonction de valeur convenable.

Agir de même, mais en sens inverse, si le retour de courant est trop faible.

MONTAGE SUR VEHICULE

Le montage est exécuté selon l'indication que porte chacune des quatre bornes de sorties (Dyn.: dynamo; bat.: batterie; exc.: excitation; M.: masse générale).

Ce montage est valable quelque soit le pôle de la batterie mis à la masse générale.

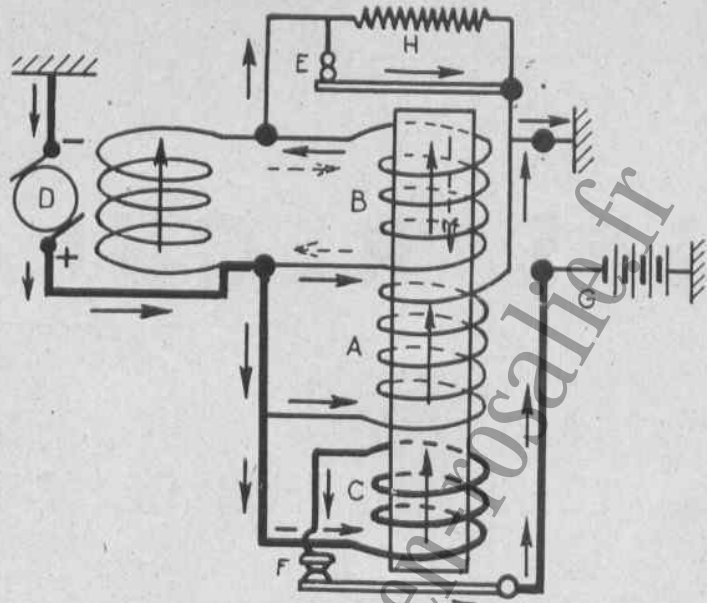


Fig. 15 : SCHEMA ELECTRIQUE DU REGULATEUR CIBIE. — A, enroulement principal. B, enroulement auxiliaire. C, enroulement série. D, dynamo. E, contacts cylindriques du régulateur. F, contacts plats du conjoncteur-disjoncteur. G, batterie. H, résistance auxiliaire. Lors de l'ouverture de contacts E, la bobine auxiliaire est parcourue par un courant de self-induction de sens inverse.

Il est à noter que tous les régulateurs Cibié sont établis de façon telle que leur fonctionnement relie la borne d'excitation à la masse générale. Il est donc nécessaire que dans la dynamo même la sortie intérieure de l'enroulement d'excitation soit connectée à la borne principale isolée de la machine.

Il est bon de toujours s'assurer de ce fait avant de mettre en usage un régulateur de ce type. Pour cela on fait tourner la dynamo à vide en reliant la borne d'excitation à la masse. Si le montage des inducteurs est correct la machine

tourne à vitesse moyenne dans son sens normal de rotation. Si la dynamo cale ou s'emballé, en absorbant un fort courant, il faut changer le branchement des inducteurs, c'est-à-dire que l'extrémité qui était reliée à la borne excitation est à relier à la borne principale isolée et que l'autre extrémité qui était mise à la masse dans la machine est à connecter à la borne excitation.

Il est certaines machines primitivement montées avec régulateur d'autre marque dans lesquelles était placée la résistance auxiliaire de réglage. Cette résistance est alors à débrancher et à isoler.

LE RÉGULATEUR "MARCHAL-VAUCANSON"

La société Marchal-Vaucanson construit une gamme très complète de régulateurs qui sont en principe destinés à être utilisés avec les dynamos qu'elle fabrique. La spécification électrique et le réglage de chaque appareil sont donc réalisés pour s'accorder avec un style de dynamo déterminé, afin d'en tirer le meilleur parti et d'obtenir un fonctionnement correct.

Le régulateur de tension est du type à deux étages de régulation. Les deux contacts fixes, placés l'un au-dessus, l'autre au-dessous de la palette mobile sont aisément réglables. Le ressort de rappel est un ressort à boudin dont on règle l'effort par déformation d'une de ses pattes d'accrochage.

La bobine de ce régulateur porte un enroulement en fil fin branché aux bornes de la dynamo et un bobinage de quelques tours de gros fil parcouru par le courant débité et qui constitue l'enroulement de compoundage.

Les ensembles du type C D R, à deux éléments, sont constitués par un tel régulateur monté sur une plaque de support, et à côté duquel est placé le conjoncteur-disjoncteur. Ce conjoncteur-disjoncteur est du type classique. Il porte des contacts en argent. Son réglage s'opère en agissant sur la patte de butée qui limite l'entrefer d'attraction et sur celle qui bande plus ou moins le ressort plat de rappel, enfin par le déplacement axial du contact fixe monté sur une pièce déformable.

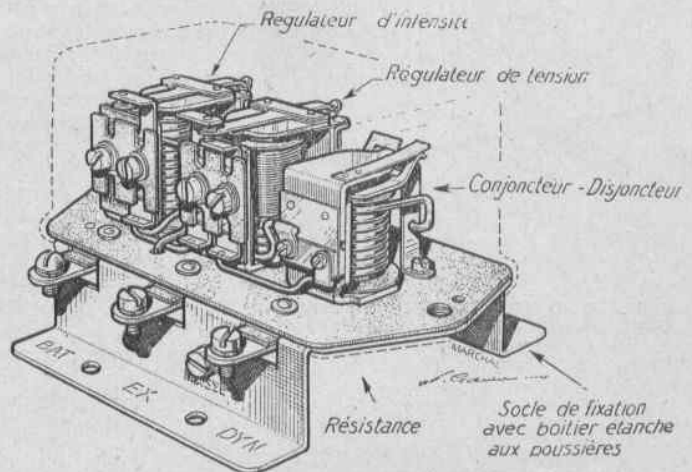


Fig. 16 : VUE EXTERIEURE DU REGULATEUR MARCHAL, TYPE CDRL (capot enlevé). — L'appareil comprend trois éléments : un régulateur de tension à compoundage, un limiteur d'intensité, un conjoncteur-disjoncteur.

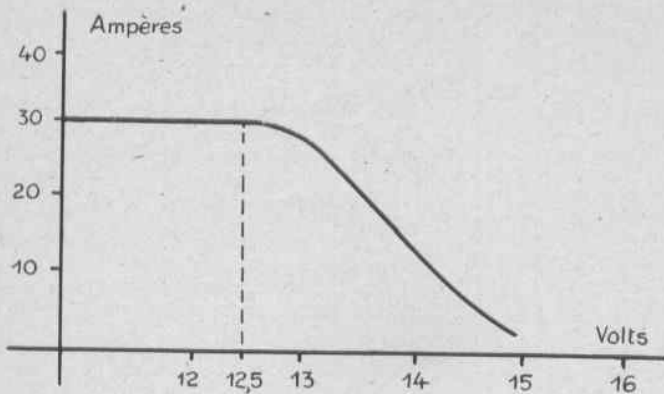


Fig. 17 : COURBE DE CHARGE EN FONCTION DE LA TENSION DE LA BATTERIE FOURNIE PAR LE REGULATEUR CDRL. — Jusqu'à ce que la tension de la batterie atteigne 12,5 volts, le limiteur d'intensité est seul en action et le maintient à 30 ampères. Au-dessus de cette tension, le régulateur de tension entre en jeu et l'intensité décroît progressivement jusqu'à ce que la batterie soit chargée à fond.

Les ensembles du type C D R L à trois éléments comprennent en plus du régulateur de tension un limiteur d'intensité (fig. 16). Ce limiteur ne comporte qu'un jeu de contacts (un étage) et sa bobine est constituée par un enroulement de gros fil parcouru par le courant total. A part ces deux différences,

sa construction est semblable à celle du régulateur de tension précédemment étudié. Il est à remarquer que même pour ce type d'appareil la bobine du régulateur de tension est munie de spires de compoundage (fig. 17). Ce modèle est particulièrement destiné aux voitures de forte puissance et aux cars et camions.

Le constructeur recommande de monter ses appareils sur une paroi verticale, position pour laquelle ils sont réglés en usine.

Les modèles offerts sont les suivants :

REGULATEUR C D R			
Spécification	Dynamo	Tension	Mod. pour utilisation sur
0,20	Mcs	12	
0,22	Mcs	12	Saurer
0,24	Jcbs	12	
0,21	Jcbs	12	Ford
0,23	Jcbs	12	Ford spécial
0,25	Jcas	6	Ford

REGULATEUR C D R L			
Spécification	Dynamo	Tension	Mod. pour utilisation sur
121	Fcs	12	25 amp.
122	Fcts	24	35 amp.
124	Jcar	6	Ford Mercury sp. 498.
125	Jcbs	24	

LE RÉGULATEUR DUCELLIER

LES Etablissements Ducellier ont été parmi les premiers fabricants d'équipements électriques à recommander l'emploi du régulateur de ten-

sion. Déjà en 1920, ils avaient créé un modèle de régulateur compensé qui était monté sur les voitures de grand luxe telles que Voisin, Hispano-Suiza.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL

C'est un appareil combiné (fig. 18) comprenant un régulateur de tension et un conjoncteur-disjoncteur dont le principe est le même que celui employé avec la dynamo à régulation à trois balais.

Le régulateur est à deux étages et comprend :

— Un bobinage shunt (fil fin) dont le nombre d'ampères-tours détermine le réglage à vide.

— Un bobinage série (gros fil) dont les ampères-tours interviennent pour le réglage en charge.

— Une résistance de valeur bien établie pour chaque type de régulateur. Cette valeur est fonction de la résistance des inducteurs de la dynamo. Par conséquent, chaque modèle de dynamo nécessite un régulateur de spécification prévue par le constructeur et dont le ré-

glage a été déterminé pour correspondre aux caractéristiques de la dynamo.

Nous voyons ainsi toute l'importance qu'il y a à ne jamais remplacer un modèle de régulateur monté à l'origine avec une dynamo par un autre modèle de régulateur. Cela entraîne automatiquement une modification dans le régime de charge de la dynamo.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Premier étage de réglage. — La palette du régulateur vibre entre les positions 0 et 1 lorsque la tension oscille autour d'une valeur fixée par le réglage.

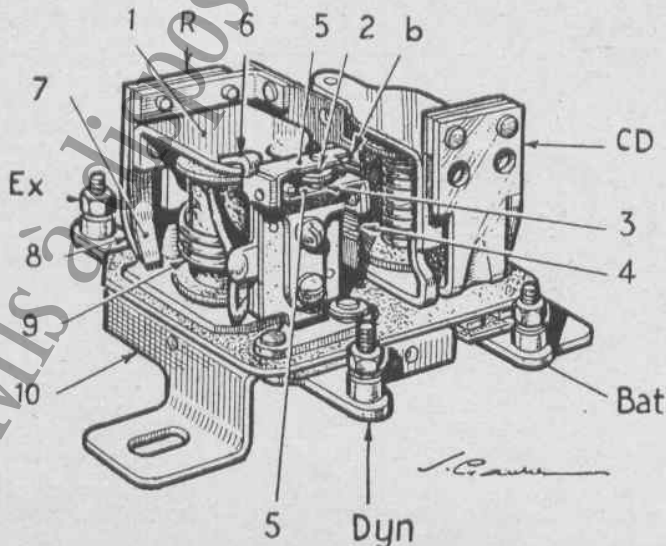
a) La tension est inférieure ou égale à la tension de réglage : C et B sont maintenus en contact par le ressort de la palette et la résistance est court-circuitée (fig. 20).

b) La tension dépasse la tension de réglage : la palette est attirée, C et B sont coupés et la résistance est mise en série avec les inducteurs (fig. 21). Cela a pour conséquence de diminuer le courant d'excitation et il en résulte une baisse de tension ; la palette est rappelée par le ressort et le phénomène recommence.

Deuxième étage de réglage. — Si la tension continue à augmenter, même avec la résistance en circuit (cela se produit lorsque la vitesse de la dynamo dépasse une certaine valeur), la palette continue à être attirée et les contacts C et D viennent se toucher ; les inducteurs sont mis en court-circuit (fig. 22). La dynamo

FIG. 18. - CONSTITUTION DU REGULATEUR DE TENSION DUCELLIER.

Cet appareil est du type à deux étages de régulation. Dyn : borne dynamo. - Bat : borne batterie. - Ex : borne d'excitation. - R : régulateur. - CD : conjoncteur - disjoncteur. - 1 : palette mobile. - 2 : contacts supérieurs. - 3 : contacts inférieurs. - 4 : résistance additionnelle. - 5 : lamelles supportant les contacts fixes supérieur et inférieur. - 6 : butée de palette. 7 : ressort de rappel. 8 : patte de réglage du ressort de rappel. - 9 : enroulement de compoundage. - 10 : socle.



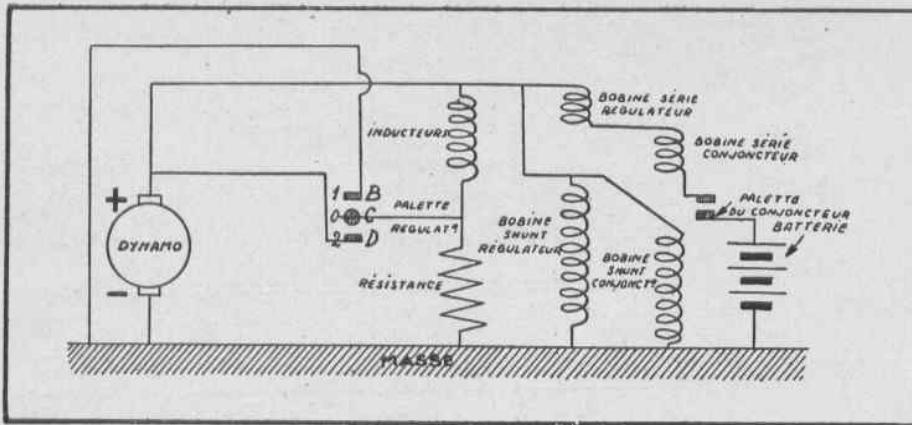


Fig. 19. — Schéma de principe du régulateur.

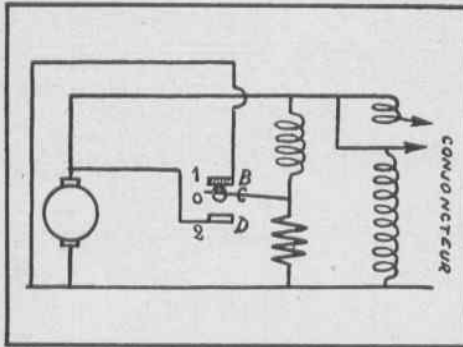


Fig. 20. — La tension est inférieure ou égale à la tension de réglage.

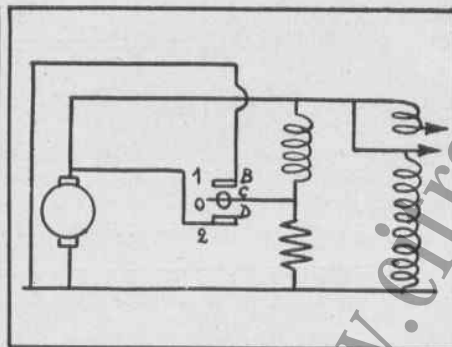


Fig. 21. — La tension dépasse la tension de réglage.

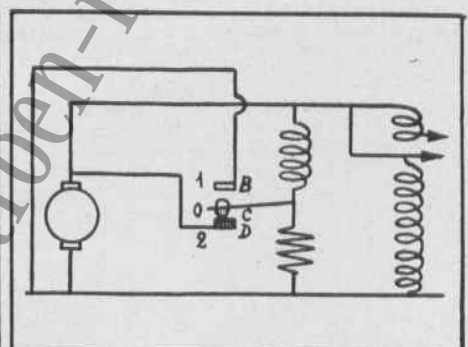


Fig. 22. — La tension atteint la limite supérieure possible.

n'étant plus excitée, la tension baisse, la palette est rappelée par son ressort et le phénomène recommence.

Réglage initial

Le réglage initial de l'appareil détermine la valeur de la tension pour laquelle la palette doit être attirée.

Ce réglage est fait à vide ; l'attraction de la palette est assurée par les seuls ampères-tours de la bobine shunt.

Lorsque la dynamo débite, l'attraction de la palette résulte de l'action combinée des ampères-tours de la bobine shunt et de la bobine série dont la somme reste constante à toutes les charges.

L'augmentation du débit de la dynamo est donc proportionnelle à la diminution de la tension.

Quelles que soient les conditions de départ de l'installation, batterie plus ou moins chargée, le fonctionnement tend vers un régime stable.

Nous voyons ainsi l'étroite liaison qu'il y a entre la tension aux bornes de la batterie et le régime de charge de la dynamo. Par conséquent, pour contrôler le fonctionnement d'un régulateur, il ne suffit pas de lire l'intensité du courant sur l'ampèremètre, mais il faut également mesurer la tension aux bornes de la batterie. Les mesures d'intensité de tension doivent être faites à l'aide d'appareils de précision.

Vérification du fonctionnement

La vérification doit être faite dans l'ordre suivant :

1° La correspondance entre la spécification du régulateur marquée sur l'une

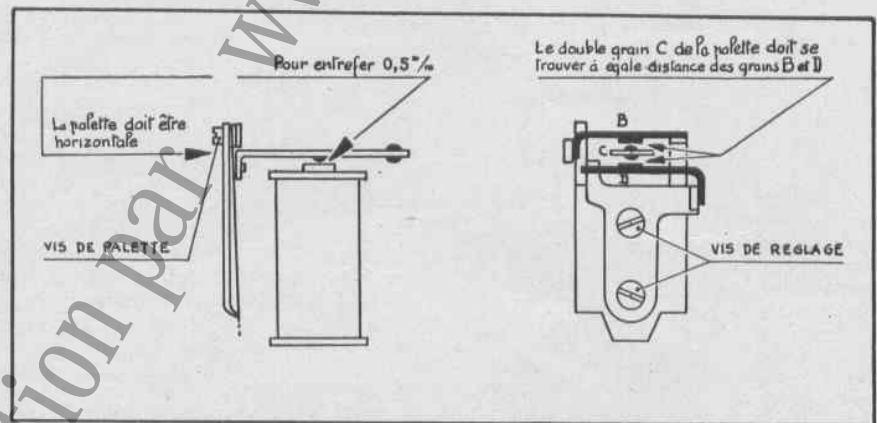


Fig. 23 (à gauche) et Fig. 23 bis (à droite).

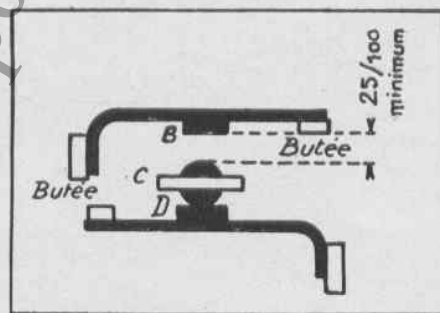


Fig. 24. — Vérification de l'écartement entre-grains.

casse de cette dernière (correspondance donnée dans le tableau d'affectation établi par les Etablissements Ducellier pour ses régulateurs) ;

2° L'état de la canalisation : un court-circuit peut entraîner la détérioration des contacts du régulateur, en particulier il faut éviter de mettre accidentellement la borne excitation du régulateur à la masse ;

3° L'état de la dynamo elle-même et sa vitesse de conjonction ;

4° La nature des inducteurs de la dynamo et leur résistance en ohms.

REGLAGE DU REGULATEUR

D'une manière générale, il est recommandé de ne jamais régler un régulateur sur la voiture. Le réglage doit être exé-

cuté au banc d'essai et à l'aide d'un tableau de contrôle comportant un voltmètre, un ampèremètre et un certain nombre de résistances étalonnées.

Dès qu'on a retiré le capot de l'appareil, il convient de nettoyer le conjoncteur et le régulateur en les soufflant de manière à en chasser éventuellement toute parcelle de matière étrangère, grain de limaille ou autre, qui, en s'interposant entre les pièces mobiles, pourrait être l'unique cause du mauvais fonctionnement.

Réglage mécanique

a) Entrefer.

Placer entre le noyau et la palette une jauge d'épaisseur constituée par une lame de 0,5 mm. terminée en fourche. Cette

fourche est destinée à encadrer la tête inférieure du rivet située au centre de la palette.

Appuyer de haut en bas au centre de la palette en serrant la cale 0,5.

Ainsi, la palette doit se présenter bien horizontale (fig. 23). Au cas contraire, rectifier l'équerrage de son armature (support en équerre) ou déplacer verticalement la palette même, après desserrage des deux vis qui la fixent sur l'armature. Resserrer ces vis quand la position horizontale a été obtenue.

Veiller à l'alignement correct des grains de contact.

b) Entre-grains.

Avec la cale de 0,5 mm. d'épaisseur, le double grain de contact C de la palette doit se trouver sensiblement à égale distance des grains B et D, portés par les lamelles de ressort (fig. 23 bis).

Pour obtenir cette condition, déplacer si nécessaire l'ensemble des ressorts porte-grains après desserrage de ses deux vis de fixation sur le support fixe, vis qu'on n'omettra pas de resserrer ensuite.

On vérifie alors que, si, la cale enlevée, on appuie encore vers le bas sur la palette pour que son grain de contact C vienne juste toucher le grain de contact du ressort inférieur D (deuxième étage) sans écarter ce ressort de sa butée (fig. 24) on a un écartement minimum de 0,25 mm. entre le grain de la palette et le grain du ressort supérieur (premier étage).

En appuyant à fond, le ressort deuxième étage doit s'écarter de sa butée au minimum de 0,2 à 0,3 mm. (fig. 25).

En soulevant alors la palette, elle doit entraîner le ressort porte-grain supérieur au maximum de 0,3 à 0,4 mm. au-dessus de sa butée (fig. 10).

Fixer ce soulèvement-limite de la palette en modifiant, s'il y a lieu, le cambrage du becquet d'arrêt E (fig. 26).

NOTA. — Il est à remarquer que le réglage mécanique est une opération préliminaire ne permettant que de situer approximativement les contacts du régulateur. Comme on le verra ci-après, le réglage électrique nécessite le plus souvent de légères retouches des positions relatives de ces contacts.

Réglage électrique

Le régulateur-conjoncteur étant placé correctement sur le banc d'essai et connecté comme il convient à une dynamo correspondant à sa spécification, on fait tourner cette dynamo progressivement jusqu'à sa vitesse de conjonction.

On vérifie alors, à vide :

a) Tension de collage du conjoncteur.

Cette tension doit être :
— pour un appareil 6 volts :

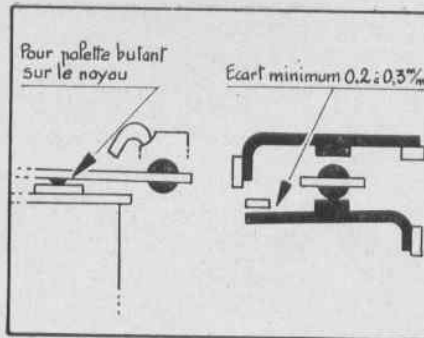


Figure 25.

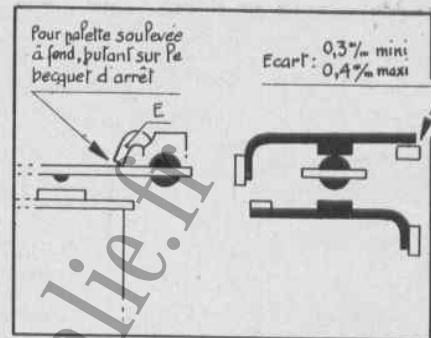


Figure 26.

Installation avec batterie au plomb :

6,75 V à 7,25 V ;

Installation avec batterie au cadmium nickel : 7,75 V à 8,25 V ;

— pour tout appareil 12 volts : 14 V à 15 V.

Si la tension marquée au voltmètre n'est pas dans ces limites, l'abaisser ou l'élever, suivant le cas, respectivement en détendant ou en tendant le ressort de la palette du conjoncteur. Ceci s'obtient en modifiant légèrement le cambrage du becquet de l'armature portant sur l'extrémité inférieure du ressort.

b) Premier étage de réglage.

En augmentant progressivement la vitesse de la dynamo jusqu'à 1.500 et 1.800 t.-m., on note le premier arrêt de l'aiguille du voltmètre après la conjonction. Si le chiffre relevé ne correspond pas à la valeur indiquée par le constructeur, on le ramène à cette valeur en tendant plus ou moins le ressort de la palette.

Ceci s'obtient, comme pour le conjoncteur, en modifiant légèrement le cambrage du becquet de l'armature du régulateur portant sur l'extrémité inférieure du ressort r (fig. 27).

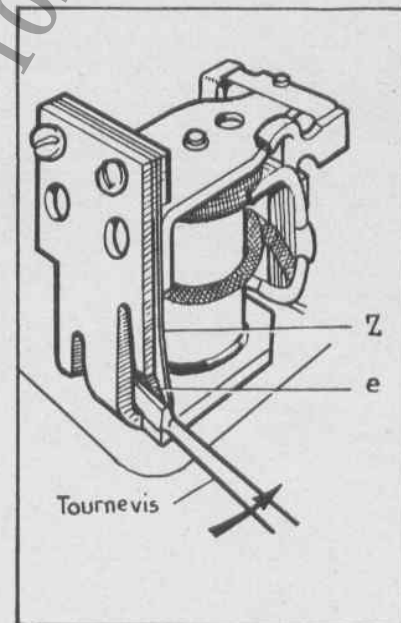


Fig. 27. — Réglage de la course de la palette.

c) Second étage de réglage

En procédant comme pour l'opération précédente, on augmente progressivement la vitesse de rotation de la dynamo jusqu'à 2.000 à 2.500 t.-m. en observant l'aiguille du voltmètre. Dès qu'elle marque un second arrêt, après celui correspondant au premier étage de réglage, on note le chiffre marqué. Si ce dernier ne correspond pas à la valeur indiquée par le constructeur, on le ramène vers cette valeur en déplaçant légèrement de haut en bas ou de bas en haut suivant le cas l'ensemble des deux ressorts porte-grains de contact.



Si l'écart entre les deux étages de réglage est trop grand, on le diminue en abaissant l'ensemble des contacts ; on augmente au contraire l'écart entre les deux étages de réglage en déplaçant l'ensemble des contacts légèrement vers le haut.

Si nécessaire, on peut retoucher la

cambrure du becquet limitant le soulèvement de la palette.

L'écart correct entre étages étant obtenu, il peut se faire que les tensions de réglage aient varié. On agit encore dans ce cas sur la tension élastique du ressort de palette. Ainsi, en retouchant alternativement la position de l'ensemble des contacts et la tension du ressort de la palette, on obtient finalement les valeurs des tensions à vide requises aux deux étages de réglage du régulateur.

d) Réglage en charge.

Le réglage de la tension en charge s'effectue après avoir branché la batterie et inséré dans le circuit une résistance convenable. La valeur de cette résistance doit correspondre à celle indiquée par le constructeur.

On fait alors tourner la dynamo jusqu'à ce que le voltmètre indique la tension prévue. L'ampèremètre doit alors indiquer la valeur désirée comprise dans les limites imposées.

LES RÉGULATEURS AMÉRICAINS DE TENSION ET DE COURANT

LES véhicules de la General Motors sont actuellement équipés d'une dynamo très puissante, du type shunt, c'est-à-dire que les inducteurs sont en dérivation sur les balais. Un de ceux-ci est à la masse; l'autre alimente les inducteurs et est branché sur une borne extérieure reliée à la batterie. Le courant passant à travers les inducteurs sort de la dynamo par une deuxième borne d'où il va à la masse (fig. 28).

Le nombre des accessoires électriques sur un véhicule a considérablement augmenté et les écarts de consommation de courant sont évidemment devenus plus grands. On arrive actuellement, en comptant chauffage et radio, à une consommation d'environ 35 ampères.

La dynamo doit pouvoir débiter au moins autant que la consommation de tous les appareils réunis.

Mais d'autre part, tous les accessoires électriques ne sont pas toujours en circuit et il faut, lorsque la batterie est chargée, pouvoir limiter le débit de la dynamo, sous peine de détériorer rapidement les plaques des accus.

RÉGULATEUR DE TENSION

L'état de charge d'une batterie se mesure par la tension aux bornes. On peut donc partir de cette donnée pour contrôler le débit admissible à la dynamo;

a) Si la batterie est déchargée, la tension à lui appliquer,

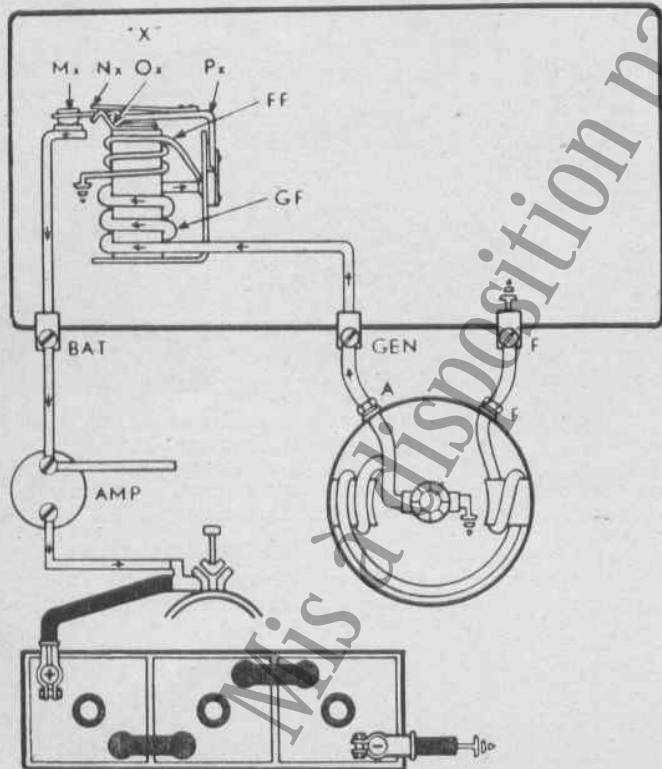


Fig. 28. — CONJONCTEUR-DISJONCTEUR « X ». Mx, contacts (2 jeux). Nx, ressort d'armature. OX, butée de ressort d'armature. Px, armature. BAT, borne batterie. GEN, borne génératrice. F, borne « champ de génératrice ». GF, enroulement gros fil, FF, enroulement fil fin.

pour pouvoir lui envoyer un courant de charge croissant, augmente lentement et ne dépasse pas 7 volts environ (fig. 29);

b) Lorsque la batterie est chargée, la tension augmente très vite, ainsi que le montre la courbe A de la fig. 29 et atteint par exemple 8,4 volts à 30 ampères.

Les accessoires électriques sont prévus pour un voltage nominal de 6 volts plus une surcharge possible d'environ 20 %. Ils peuvent donc fonctionner sous un voltage maximum de 7,2 à 7,4.

C'est le rôle du régulateur de tension de limiter correctement la tension, donc le régime de charge.

RÉGULATEUR DE COURANT

Cependant il y a lieu de prévoir le cas où la tension à appliquer ne dépassent pas 7,4 V, l'intensité de charge devrait atteindre 30 ou 40 ampères pour accélérer la recharge de la batterie ou pour alimenter simultanément des appareils d'utilisation sans crainte de surcharger la dynamo. Il faut donc un contrôle additionnel limitant le débit maxi de la dynamo à un chiffre prévu (35 ampères environ) pour les cas où le régulateur de tension n'y parviendrait pas.

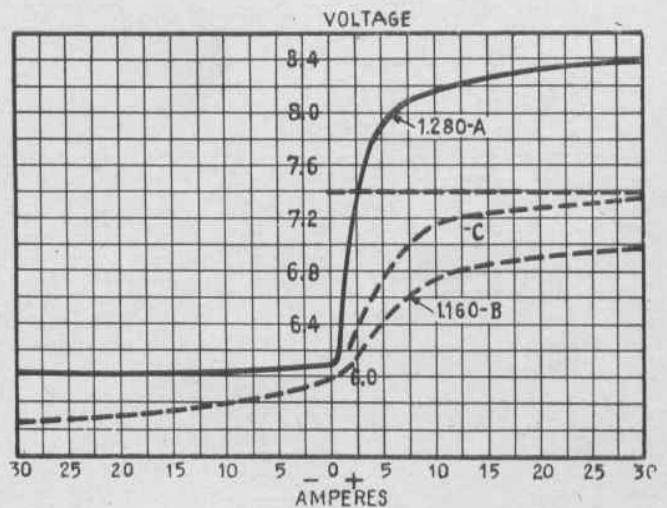


Fig. 29. — TENSION ET COURANT DE CHARGE D'UNE BATTERIE D'APRES SON ETAT DE CHARGE. A, batterie chargée. B, batterie partiellement chargée. C, batterie déchargée.

Ce rôle est tenu par le régulateur de courant qui fonctionne donc à côté du régulateur de tension, mais jamais en même temps.

**

L'appareil est complété par un conjoncteur-disjoncteur qui coupe le circuit de charge dès que la tension du courant de charge tombe au-dessous de 6,2 à 6,7 V, ou dès qu'un courant de 0 à 4 ampères tend à aller de la batterie à la dynamo.

(1) D'après le « Continental's Shopman ».

DESCRIPTION

CONJONCTEUR-DISJONCTEUR « X »

Il comporte (fig. 28) un noyau de fer doux entouré d'un enroulement GF, en série avec la dynamo, et un enroulement fil fin FF, en parallèle avec la dynamo et conduisant à la masse. Au-dessus de la bobine se trouve une armature Px, articulée à une extrémité et portant à l'autre un ressort à lame Nx qui s'appuie sur une butée fixe Ox. L'armature porte deux contacts Mx pouvant s'appuyer sur deux contacts fixes reliés à la batterie.

A l'arrêt du moteur, l'armature est levée, séparant les contacts et la dynamo est séparée de la batterie. Lorsque le moteur tourne, la dynamo débite et, lorsque la tension atteint 6,2 à 6,7 V, le courant débité allant à la masse à travers les enroulements gros fil et fil fin crée une attraction suffisante pour dépasser la force du ressort Nx. L'armature est alors attirée sur le noyau de fer doux et les contacts Mx se ferment.

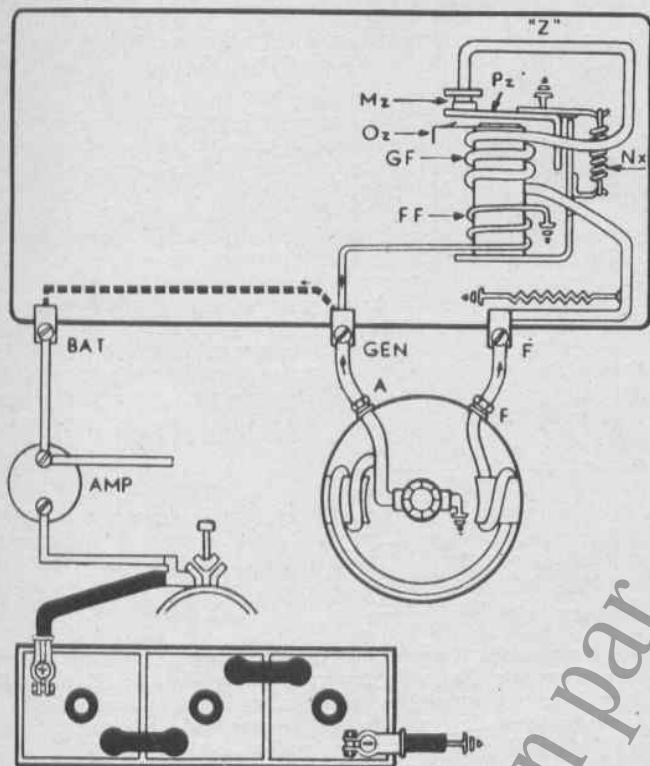


Fig. 30. — REGULATEUR DE TENSION « Z ».

Le courant se subdivise alors à la sortie de l'enroulement gros fil. Une petite partie continue d'aller à la masse par l'enroulement fil fin mais la partie la plus importante va à l'armature et, par les contacts, à la batterie.

A la suite du ralentissement ou de l'arrêt de la dynamo, le courant de la batterie tend à aller à la masse à travers la dynamo. A l'entrée de l'enroulement gros fil il se subdivise : une petite partie va à la masse à travers l'enroulement fil fin et l'autre partie continue à travers l'enroulement gros fil. Dans ce dernier, le sens de circulation du courant est inversé et le champ électro-magnétique correspondant est donc opposé à celui du fil fin. Le champ résultant n'est plus suffisant pour retenir l'armature et celle-ci, en se soulevant, coupe le circuit.

REGULATEUR DE TENSION « Z »

Il comporte (fig. 30) un électro-aimant excité par deux enroulements : un enroulement fil fin branché en parallèle avec la dynamo ; et un enroulement gros fil placé en série avec les inducteurs quand le régulateur de tension est fermé.

Lorsque la dynamo commence à débiter, le conjoncteur-disjoncteur se ferme ; le courant va en partie à la batterie et en partie à l'enroulement fil fin du régulateur de tension et de là à la masse. Le courant des inducteurs va à la masse à travers l'armature du régulateur de tension. A mesure que le débit et

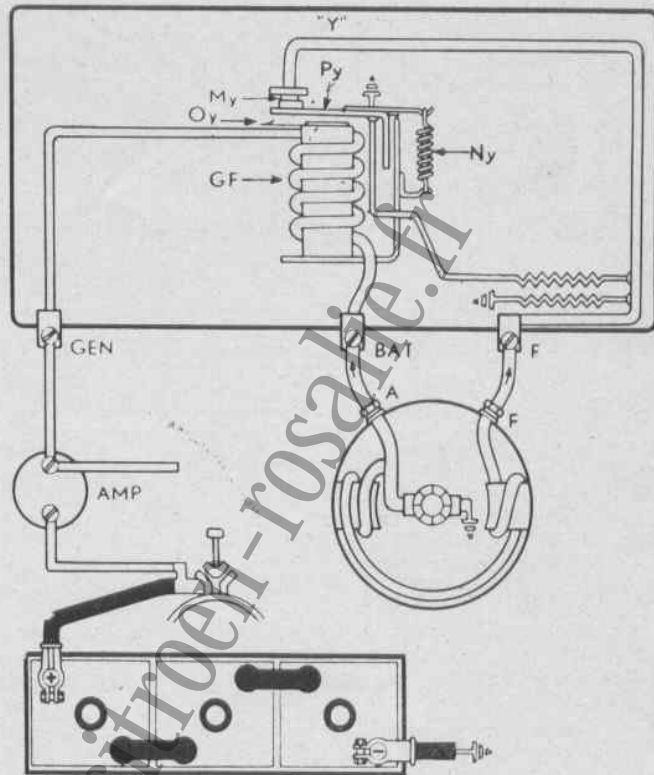


Fig. 31. — REGULATEUR DE COURANT « Y ».

la tension croissent, l'attraction de l'électro-aimant augmente et finit par attirer l'armature lorsque cette attraction est plus forte que les ressorts de rappel. Les contacts se séparent.

Le courant ne peut donc plus aller à la masse qu'en passant par une première résistance du régulateur. Ceci a pour effet de le réduire et par conséquent de réduire l'excitation de la dynamo, donc son débit. Le courant ne passant plus dans l'enroulement gros fil, l'attraction sur l'armature est réduite ; elle quitte la bobine sous l'action des ressorts de rappel. Les contacts se referment et le circuit initial se rétablit. Il s'ouvrira dès que la tension sera de nouveau excessive. En fait, l'armature vibre réellement, à raison de 150 à 250 cycles par seconde.

REGULATEUR DE COURANT « Y »

Il comporte (fig. 31) un électro-aimant excité par un seul enroulement gros fil, en série avec la dynamo, et par où passe tout le courant débité. Celui-ci crée un champ électro-magnétique qui finit par attirer l'armature et séparer les contacts. A ce moment, les contacts du régulateur de tension sont fermés et le courant des inducteurs va à la masse en passant par les deux résistances agissant en parallèle. Le courant de champ diminue, le débit de la dynamo également et l'armature du régulateur de courant se sépare à nouveau de l'électro-aimant.

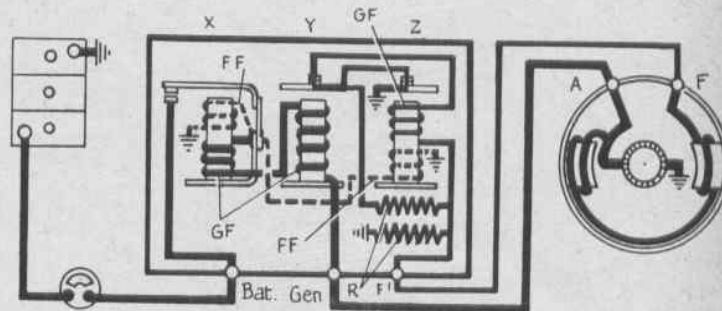


Fig. 32. — REGULATEUR COMPLET AVEC CONJONCTEUR-DISJONCTEUR.

A, borne de sortie de courant à la dynamo. F, borne de sortie de champ à la dynamo. F', borne de champ au régulateur. GEN, borne de dynamo au régulateur. BAT, borne de batterie au régulateur. X, conjoncteur-disjoncteur. Y, régulateur de courant. Z, régulateur de tension. R, résistances. GF, enroulements gros fil. FF, enroulements fil fin.

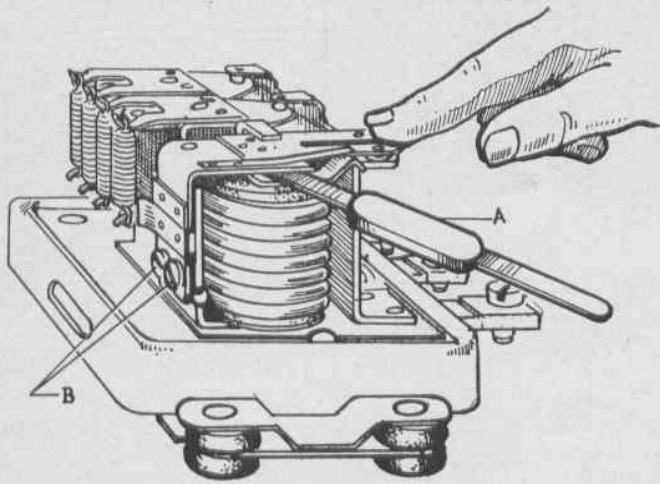


Fig. 33. — CONTROLE DE L'ENTREFER D'UN CONJONCTEUR-DISJONCTEUR.
A, cale. B, vis de réglage.

Les contacts se ferment et le courant de champ se rétablit normalement, à moins qu'alors le régulateur de tension ne s'ouvre en raison d'une tension excessive. L'armature du régulateur de courant vibre elle aussi à raison de 150 à 250 cycles par seconde pour limiter le débit maxi de la dynamo à 34-36 ampères.

Le régulateur complet prend l'aspect représenté par la figure 32.



RÉGLAGES

CONJONCTEUR-DISJONCTEUR

Les réglages du conjoncteur-disjoncteur sont les suivants :

Entrefer

L'entrefer est l'espace entre l'armature et le noyau de fer.

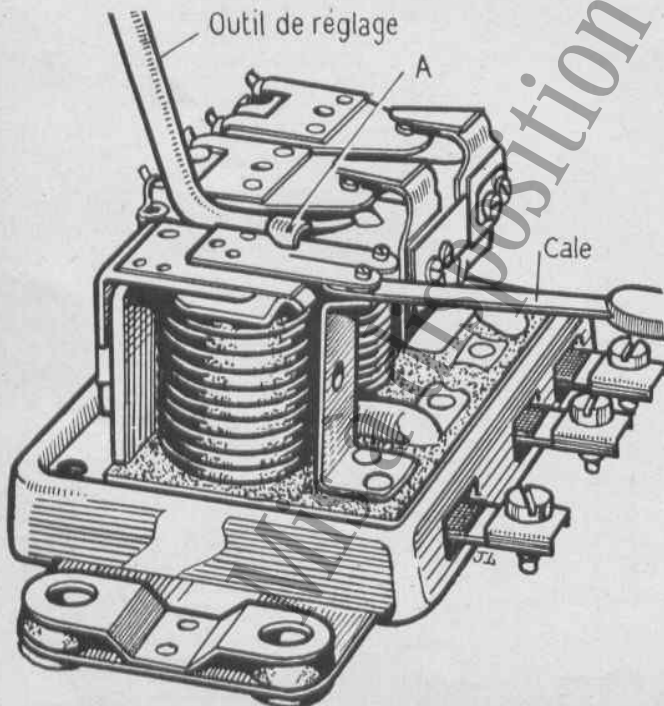


Fig. 34. — REGLAGE DE L'ECARTEMENT DES CONTACTS D'UN CONJONCTEUR-DISJONCTEUR.

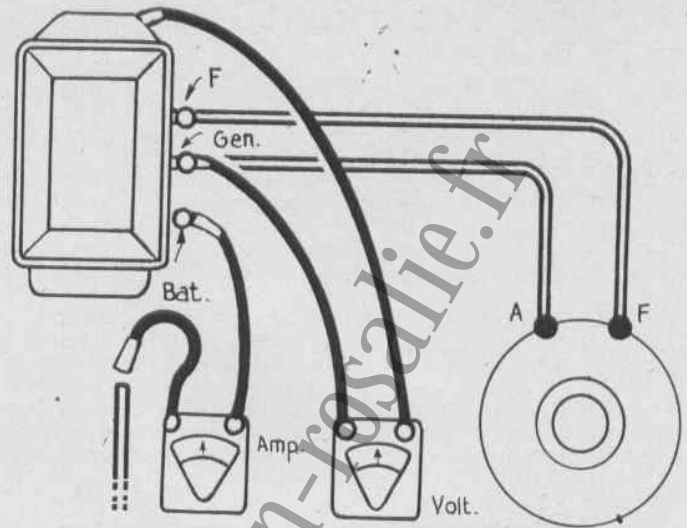


Fig. 35. — CONTROLE DE L'AMPERAGE DE DISJONCTION ET DU VOLTAGE DE JONCTION.

doux au moment où les contacts se ferment. Plus cet entrefer est grand, plus tard se produira la conjonction, c'est-à-dire qu'il faudra une tension de la dynamo plus élevée. Plus vite aussi se produira la disjonction.

L'entrefer doit être réglé à 0,5 mm. Pour le mesurer, appuyer sur les contacts de l'armature avec le doigt jusqu'à ce qu'ils se touchent. On doit alors pouvoir passer une cale de 0,5 mm dans l'entrefer. Pour modifier ce réglage, desserrer les vis de fixation de l'armature et monter ou descendre celle-ci. Resserrer les vis (fig. 33).

Les deux contacts doivent se fermer en même temps. Au besoin plier un peu l'une des languettes des contacts mobiles. Ne pas oublier de déconnecter la batterie pendant la mesure de l'entrefer.

Ecartement des contacts

L'écartement des contacts est limité par un crochet A, situé sur le côté de l'armature (fig. 34). Lever ou abaisser ce crochet pour régler l'écartement des contacts à 0,5 mm.

Voltage de fermeture

Nous avons dit plus haut que le conjoncteur devait se fermer lorsque la tension du courant débité était de 6,2 à 6,7 V. Pour le contrôler, placer un voltmètre entre la borne GEN et la masse (base du régulateur) et un ampèremètre entre la borne BAT et le fil qu'on en a détaché (fig. 35).

A l'arrêt, le voltmètre et l'ampèremètre doivent marquer zéro. Lorsqu'on met le moteur en marche, le voltmètre enregist-

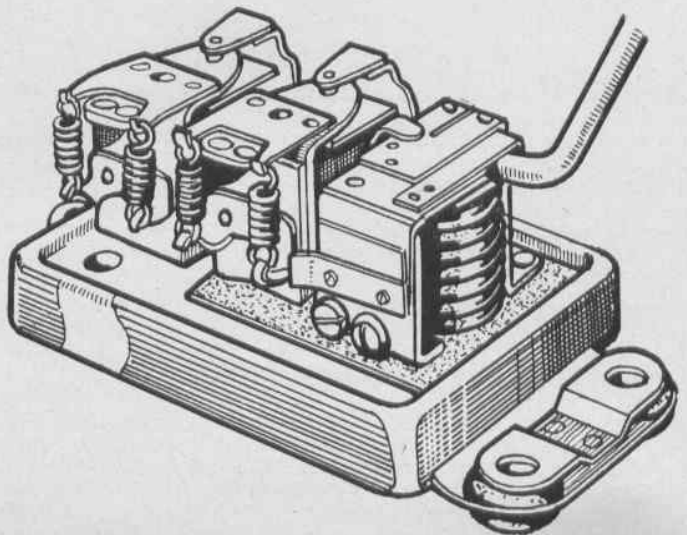


Fig. 36. — REGLAGE D'UNE BUTEE DE RESSORT D'ARMATURE.

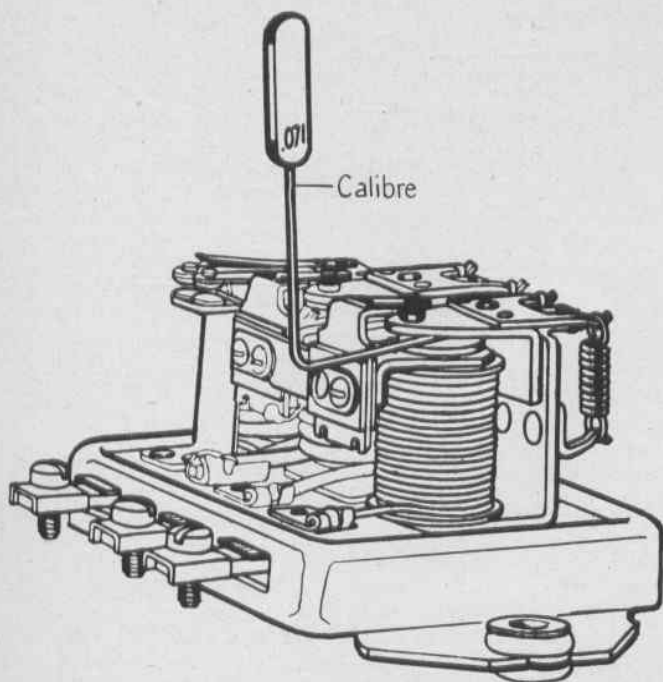


Fig. 37. — CONTROLE DE L'ENTREFER D'UN REGULATEUR DE TENSION.

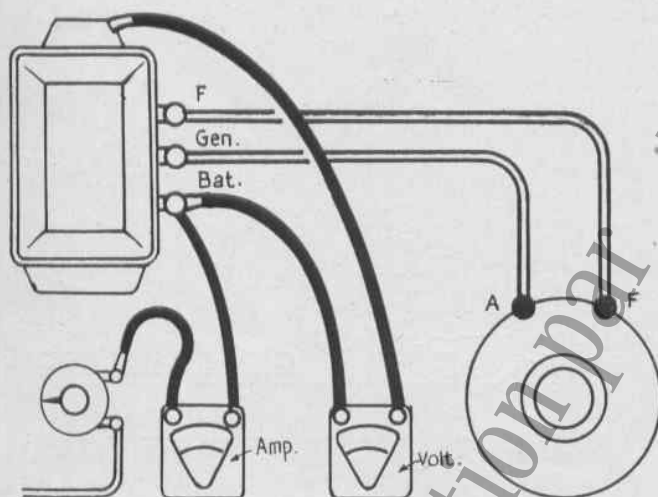


Fig. 38. — CONTROLE DU VOLTAGE DE REGULATION.

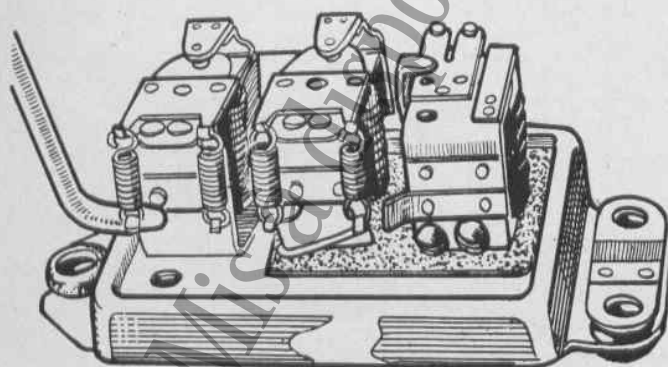


Fig. 39. — REGLAGE DU VOLTAGE DE REGULATION.

tre un voltage croissant, l'ampèremètre restant à 0. Dès que la tension atteint 6,2 à 6,7 V, le conjoncteur doit se fermer et l'ampèremètre doit enregistrer une charge. Ralentir ensuite la dynamo et noter le courant de décharge de la batterie au mo-

ment où se produit la disjonction ; celle-ci doit se produire entre 0 et 4 ampères. Le voltmètre ne sera pas à 0 ; il indiquera la tension produite par la dynamo au moment de la rupture. Pour augmenter la tension de fermeture, relever la butée du ressort d'armature (fig. 36). Pour réduire le courant de disjonction, augmenter l'entrefer.

REGULATEUR DE TENSION

Pour régler le régulateur de tension, procéder comme suit :

Entrefer

L'entrefer doit être de 1,75 mm. Il se mesure à l'aide d'un calibre rond (fig. 37). Pour le modifier, agir sur la hauteur du contact fixe (deux vis au dos). Lorsqu'on diminue l'entrefer, les contacts s'ouvrent plus tôt et on réduit la tension de régulation.

Voltage de régulation

Il doit être de 7,2 à 7,4 V. Pour le vérifier, placer un voltmètre entre la borne BAT et la masse (fig. 38) et un ampèremètre et une résistance variable au carbone de 1/4 ohm entre la borne BAT et le fil qu'on en a détaché. Accélérer le moteur jusqu'à la vitesse correspondant au débit nominal. Si on a moins de 8 à 10 ampères de charge, allumer les phares pour permettre un débit plus grand.

Augmenter la résistance pour obtenir 8 à 10 ampères de charge à l'ampèremètre. Amener le régulateur à sa température normale de fonctionnement. Ralentir la dynamo pour obtenir l'ouverture du conjoncteur-disjoncteur. Puis accélérer à nouveau et noter le voltage de fermeture.

Si on n'obtient pas 7,2 à 7,4 V, il faut agir sur le ressort de gauche (fig. 39). Augmenter sa traction pour augmenter le voltage de régulation.

Avant chaque lecture de voltage de régulation, il faut à nouveau régler la résistance extérieure, ralentir et accélérer le moteur. Ne pas oublier de porter le régulateur à sa température de fonctionnement ; le couvercle doit être en place.

REGULATEUR DE COURANT

Procéder aux réglages suivants :

Entrefer

L'entrefer est donné pour 2 mm. Il se règle de la même façon que le régulateur de tension à l'aide d'un calibre rond.

Courant de régulation

Le courant de régulation est spécifié à 34-36 ampères. Pour le contrôler, mettre le régulateur de tension hors de fonctionnement en reliant ses deux contacts (contact fixe et contact sur

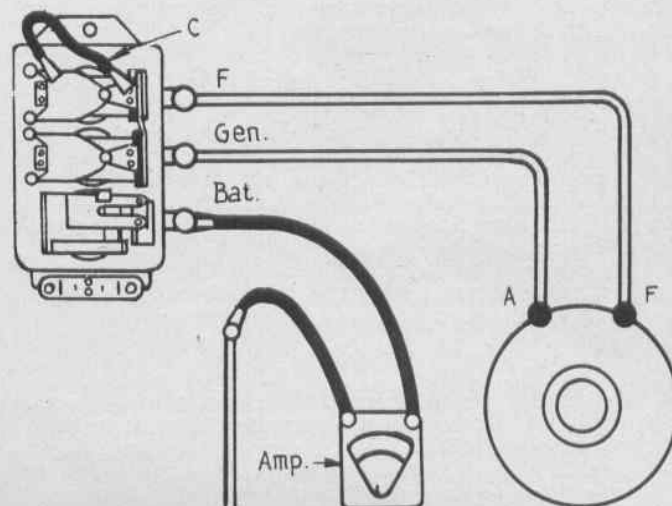


Fig. 40. — CONTROLE DU COURANT DE REGULATION.

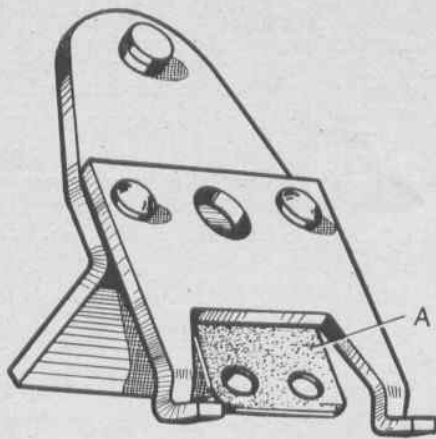


Fig. 41. — BI-LAME D'ARMATURE.

armature) par un fil conducteur C (fig. 40). Placer un ampèremètre entre la borne BAT et le fil qu'on en a détaché. Allumer toutes les lumières pour abaisser le voltage au cours des essais. La dynamo tournant à vitesse moyenne, noter le courant de charge.

Pour augmenter ce courant, il faut augmenter la traction des ressorts spirales en abaissant le point d'attache inférieur. En général, il suffit d'agir sur un seul ressort.

Compensation de température

On sait que le débit de la dynamo est influencé par la température ambiante ; il est plus grand à froid qu'à chaud. D'autre part, la résistance de la batterie est plus grande à froid qu'à chaud, même lorsqu'elle est partiellement déchargée. Il se pourrait donc que le régulateur de tension fonctionne mal à cause de cette résistance de la batterie. Pour remédier à cet inconvénient on monte l'armature sur une « bi-lame » (fig. 41). A froid, l'effort élastique de cette bi-lame s'ajoute à celui des ressorts spirales et le régulateur agit plus tard. Dès que celui-ci et la batterie sont à leur température normale de fonctionnement, les caractéristiques de régulation sont rétablies.

On voit d'après ceci combien la température intervient au moment du réglage.

Polarité

Les régulateurs sont construits pour une polarité générale des circuits déterminés. Si la polarité est inversée, les contacts se piqueront très vite.

Les bornes des régulateurs pour masse négative sont cadmiées ; celles pour masse positive sont cuivrées.

Polarisation de la dynamo

Pour être certain que la dynamo débite dans le bon sens, on devra, après chaque démontage, procéder à la polarisation.

Faire tous les raccordements, *mais ne pas lancer le moteur*. Raccorder pendant quelques secondes les bornes GEN et BAT. De cette façon, un fort courant passe de la batterie à la dynamo et polarise celle-ci convenablement.

Entretien des contacts

Les contacts doivent de temps à autre être nettoyés à l'aide d'une lime semblable à celle de la figure 42.

Quand le négatif est à la masse, c'est le contact sur l'armature qui doit être rafraîchi. Desserrer les vis de fixation du contact fixe, le basculer sur le côté et nettoyer le contact mobile à la lime.

Ne jamais utiliser de papier émeri.

En cas de démontage complet, bien observer l'ordre au remontage pour assurer les connexions et les isolements (fig. 43).

Le fonctionnement du régulateur de tension et de courant doit être vérifié chaque fois que l'état de charge de la batterie montre que le débit de la dynamo est insuffisant. Sinon, procéder de temps à autre au nettoyage des contacts et à un réglage complet de l'appareil tous les 10.000 kilomètres.

Ne pas oublier le joint de caoutchouc sous le couvercle. Il assure l'étanchéité à l'humidité et à la poussière.

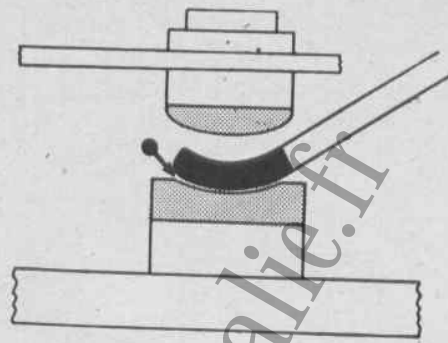


Fig. 42. — LIME POUR LE NETTOYAGE DES CONTACTS.

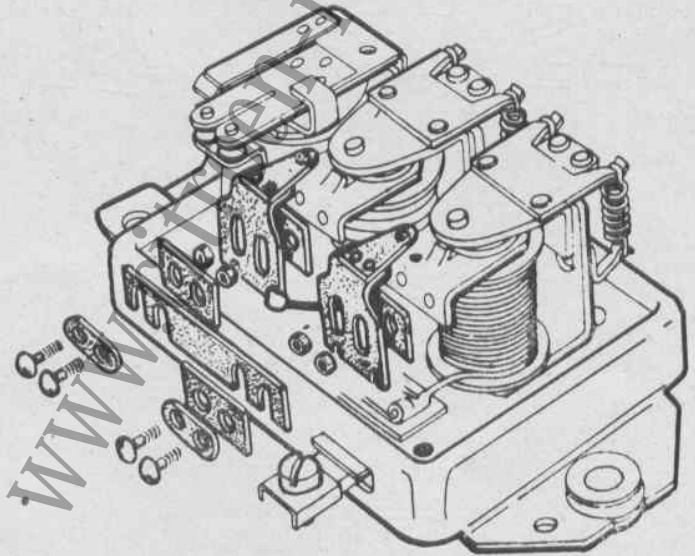


Fig. 43. — ORDRE DE REMONTAGE D'UNE ARMATURE.

DÉFAUTS - REMÈDES

SURCHARGE PERMANENTE

La surcharge permanente est un indice de mauvais fonctionnement du régulateur de tension dû à :

- Mauvais réglage.
- Régulateur de tension défectueux.
- Circuit des inducteurs à la masse, soit dans les inducteurs, la dynamo, le régulateur ou le câblage.
- Mauvaise masse au régulateur.
- Température très élevée augmentant la charge acceptée par la batterie.

Pour rechercher la mise à la masse éventuelle des inducteurs, débrancher le fil de la borne F. Si le débit reste trop élevé, c'est que le fil ou les inducteurs sont à la masse. Si le débit tombe, c'est le régulateur qui est défectueux.

INSUFFISANCE DE CHARGE

Si la charge est insuffisante pour la consommation, vérifier :

- Raccordements desserrés.
- Batterie défectueuse.
- Mauvais contact dans le circuit de batterie.
- Régulateur de tension mal réglé.
- Contacts oxydés.
- Dynamo défectueuse.

Pour localiser le défaut, mettre la borne F à la masse. Si le débit n'augmente pas, c'est que la dynamo est défectueuse. Si le débit augmente, contrôler le régulateur au point de vue réglage, contacts oxydés ou interruption du circuit d'inducteurs.