

VOITURES DE TOURISME

Section 3 (32)

ALTERNATEUR

12 V

(S.E.V. Motorola)

**MANUEL
D'ATELIER**

TABLE DES MATIERES

Caractéristiques	1
Description	
Alternateur	2
Régulateurs de charge	
Régulateur électronique	3
Régulateur mécanique	3
Fonctionnement de l'alternateur et du régulateur	
Régulateur électronique	3
Régulateur mécanique	4
Conseils pratiques de réparation	
Précautions indispensables lors de tout travail sur l'alternateur et le régulateur ..	4
Dépose de l'alternateur	4
Démontage de l'alternateur	5
Contrôle de l'alternateur démonté	
Stator	6
Rotor	7
Porte-charbons	7
Remplacement des diodes de redressement	7
Remplacement des paliers	
Palier avant	7
Palier arrière	7
Remplacement du joint torique du flasque arrière	8
Remontage de l'alternateur	8
Repose de l'alternateur	9
Essai de l'alternateur et du régulateur	9
Contrôle du circuit de l'alternateur	9
Essai de la batterie	9
Contrôle de la chute de tension	9
Contrôle de l'alternateur	9
Contrôle du régulateur	10
Incidents de fonctionnement	11

CARACTERISTIQUES

ALTERNATEUR

Fabrication et type	S.E.V. Motorola 14 V-26641
Puissance	450 W
Intensité maxi	35 A
Régime maxi	15 000 tr/mn
Sens de rotation	Facultatif
Résistance de l'enroulement d'excitation	$5,2 \pm 0,2$ ohms
Chute de potentiel à la diode d'isolement	0,8 à 0,9 V
Valeur de contrôle	30 A (mini) à 3 000 tr/mn et env 13 V

REGULATEUR

Régulateur électronique

Fabrication et type	S.E.V. Motorola 14 V-33087
Tension de régulation (Batterie pleinement chargée, régulateur chaud)	13,85 à 14,25 V

Régulateur mécanique

Fabrication et type	S.E.V. Motorola 14 V-33525
Tension de régulation, régulateur froid	13,1 à 14,4 V
après 45 mn de marche	13,85 à 14,25 V

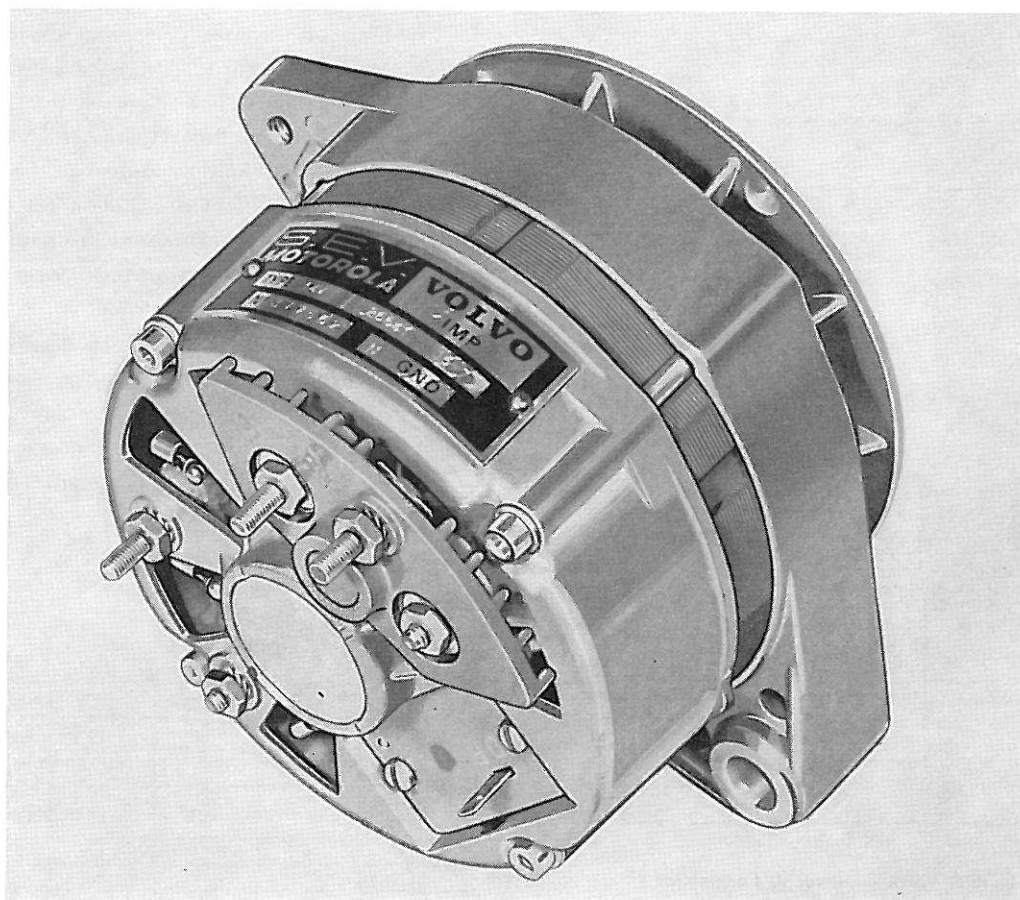
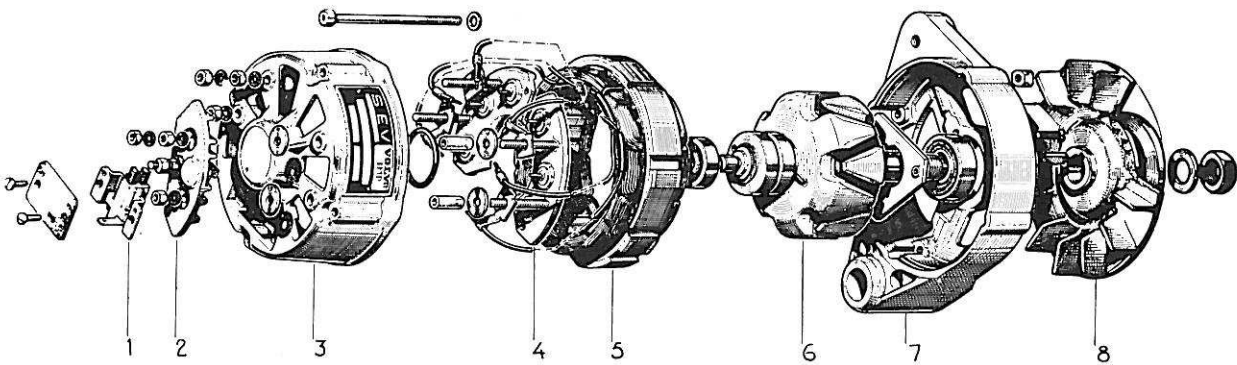


Figure 1. Alternateur

VOLVO
102999

DESCRIPTION



VOLVO
103 000

Figure 2. Alternateur désassemblé

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1. Porte-charbons | 5. Stator |
| 2. Porte-diode d'isolement | 6. Rotor |
| 3. Flasque arrière | 7. Flasque avant |
| 4. Redresseur (diodes au silicium) | 8. Poulie et ventilateur |

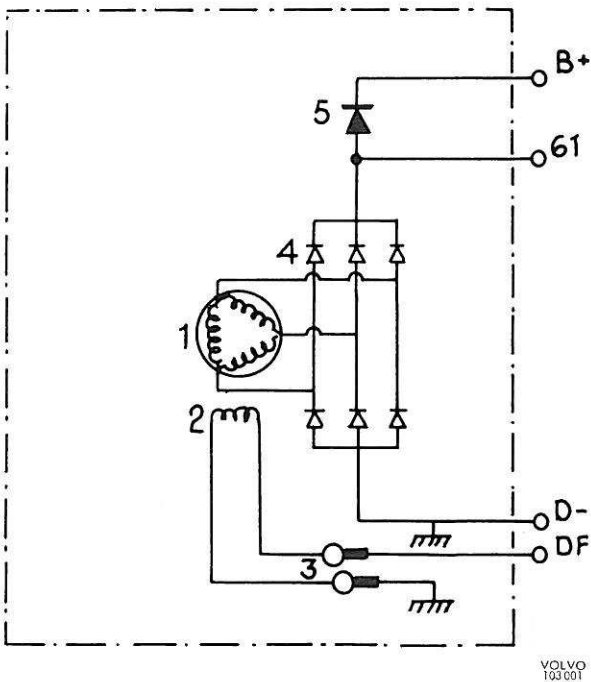
L'équipement générateur de la voiture comprend un alternateur à redresseur incorporé et un régulateur de charge.

ALTERNATEUR

L'alternateur, figure 1, est un générateur de courant électrique alternatif triphasé. Le redresseur, incorporé dans le flasque arrière, comprend six diodes au silicium. Mécaniquement la différence entre l'alternateur et la dynamo réside dans le fait que, dans l'alternateur, l'inducteur (rotor) tourne et l'induit (stator) ne comporte que des enroulements fixes, figure 2.

Le rotor, dont le courant d'excitation est fourni par l'intermédiaire de deux charbons frottant sur deux bagues lisses, est du type à griffes. Il peut tourner à la vitesse maximale de 15 000 tr/mn.

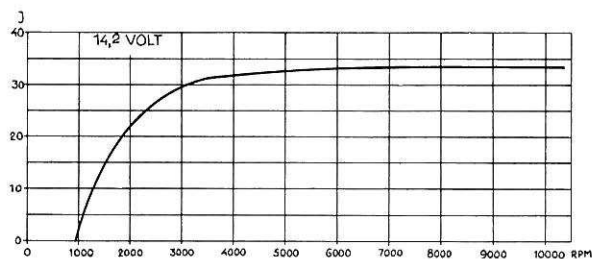
La diode d'isolement 2, figure 2, montée extérieurement à l'alternateur, a deux fonctions : assurer une protection supplémentaire de l'alternateur contre les courants de retour en cas de défaillance d'une des six diodes de redressement et permettre d'alimenter la lampe témoin de charge.



VOLVO
103 001

Figure 3. Circuit intérieur de l'alternateur

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. Stator | 4. Diodes de redressement |
| 2. Rotor (enroulement d'excitation) | 5. Diode d'isolement |
| 3. Bagues collectrices et porte-charbons | |



VOLVO
103 002

Figure 4. Courbe de débit de l'alternateur

REGULATEURS DE CHARGE

Il existe deux types de régulateur, l'un électronique à transistors et l'autre, mécanique.

Régulateur électronique

Le régulateur électronique, figure 5, comprend un transistor de puissance, un transistor de commande, la diode Zener, la diode de tension de retour, le thermistor et différentes résistances (voir schéma de câblage). Il est scellé et ne doit en aucun cas être ouvert.

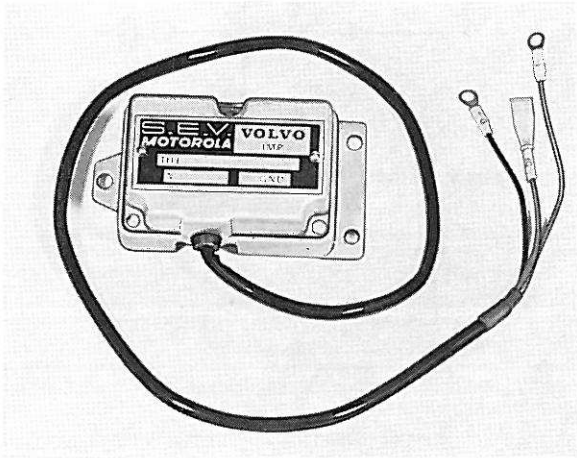


Figure 5. Régulateur électronique

VOLVO
103903

Régulateur mécanique

Le régulateur mécanique, figure 6, du type à deux contacts, comprend un contact supérieur double qui est mobile et un contact inférieur. Le contact mobile est

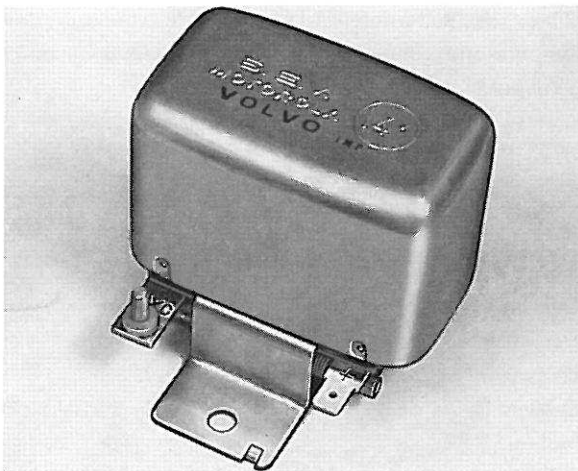


Figure 6. Régulateur mécanique

VOLVO
103004

fixé sur une armature qui subit l'action d'une bobine de tension. Le régulateur comporte en outre trois résistances et un thermistor.

FONCTIONNEMENT DE L'ALTERNATEUR ET DU REGULATEUR

Régulateur électronique

A la mise en route du moteur, le courant d'excitation est fourni à la borne D + (61) de l'alternateur par l'intermédiaire de la lampe témoin. De cette borne, le courant passe dans le régulateur.

Dans le régulateur, le courant passe par le transistor de puissance Q_2 , figure 7, avant de gagner la borne DF de l'alternateur. De cette dernière borne, le courant traverse les deux charbons et les bagues collectrices, passe dans l'enroulement d'excitation du rotor, ensuite vers la masse.

Lorsque l'alternateur commence à tourner, il se forme une tension alternative dans le stator. Cette tension alternative, redressée par les diodes au silicium, retourne à l'enroulement d'excitation de l'alternateur en passant par le régulateur, jusqu'à ce que la tension de régulation soit atteinte.

Lorsque la tension de régulation est atteinte, la diode Zener s'ouvre, le transistor de commande conduit, alors que le transistor de puissance est barré et le courant d'excitation est coupé. Il y a alors une chute de tension. Lorsque la tension descend jusqu'à une certaine valeur déterminée, la diode Zener se ferme, le transistor de commande est barré et le transistor de puissance recommence à laisser passer le courant

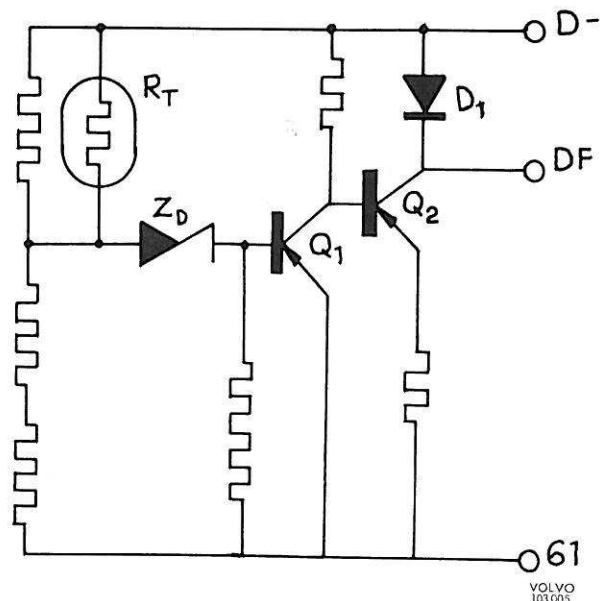


Figure 7. Circuit intérieur du régulateur électronique

Q1 Transistor de commande ZD Diode Zener
Q2 Transistor de puissance RT Thermistor
D1 Diode de tension de retour

VOLVO
103005

d'excitation. Ce processus se répète à un rythme très rapide de manière à maintenir la tension toujours à une valeur constante.

Le thermistor est un élément compensateur de température et agit sur le régulateur de manière à permettre à l'alternateur de débiter une tension plus élevée par temps froid que par temps chaud.

Régulateur mécanique

A la mise en route, le courant d'excitation atteint la borne D+ du régulateur en passant par la lampe témoin de charge. Par l'intermédiaire du régulateur, le courant passe dans l'enroulement d'excitation avant de gagner la masse.

Lorsque l'alternateur commence à tourner, il se forme une tension alternative dans le stator, tension qui est redressée par les diodes au silicium et réalimentée ensuite à l'enroulement d'excitation par l'intermédiaire du régulateur, jusqu'à ce que la tension de régulation soit atteinte. Lorsque cette tension est atteinte, l'armature est attirée par l'enroulement. Les contacts s'ouvrent et le courant d'excitation doit passer par la résistance R1, figure 8.

Si, malgré cela, la tension augmente, l'armature est attirée encore plus vers le bas, le contact mobile touche le contact inférieur et le courant d'excitation est mis à la masse à ses deux extrémités, ce qui provoque une chute rapide de potentiel. Ce processus se répète continuellement de manière à toujours maintenir la tension à une valeur constante.

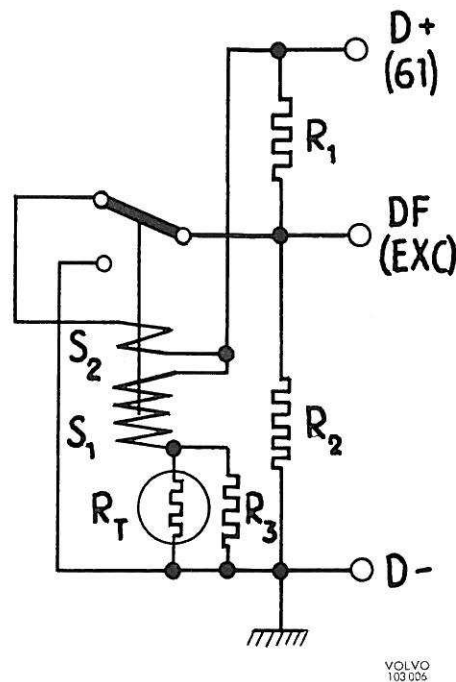


Figure 8. Circuit interne du régulateur mécanique

- S1 Enroulement de tension
- S2 Enroulement d'accélération
- R1 Résistance de régulation $10\Omega \pm 10\%$
- R2 Résistance d'amortissement $30\Omega \pm 10\%$
- R3 Résistance de compensation (adaptée à RT lors de la fabrication)
- RT Thermistor de compensation, environ 4Ω à 25°C

CONSEILS PRATIQUES DE REPARATION

PRECAUTIONS INDISPENSABLES LORS DE TOUT TRAVAIL SUR L'ALTERNATEUR ET LE REGULATEUR

Lors de l'échange ou du montage d'une batterie, veiller à respecter la polarité de la batterie.

Ne jamais faire fonctionner l'alternateur avec circuit principal coupé. Ne jamais débrancher la batterie et/ou l'alternateur-régulateur lorsque le moteur tourne. Ne jamais essayer de polariser l'alternateur. Aucune polarisation n'est nécessaire.

En cas de charge de la batterie en place sur la voiture, il faut débrancher les deux câbles de la batterie.

Ne jamais se servir d'un chargeur accéléré pour faciliter le démarrage.

En cas d'emploi d'une batterie supplémentaire pour le démarrage du moteur, cette batterie doit toujours être couplée en parallèle avec celle de la voiture.

En cas de soudage électrique sur la voiture, débrancher la borne négative de la batterie et tous les câbles de l'alternateur. Le poste de soudage doit toujours être connecté le plus près possible du point à souder.

DEPOSE DE L'ALTERNATEUR

Débrancher la borne négative de la batterie.

Déconnecter les câbles de l'alternateur.

Enlever la vis du tendeur de l'alternateur.

Enlever la vis de fixation de l'alternateur sur le bloc-moteur.

Déposer la courroie de ventilateur et retirer l'alternateur.

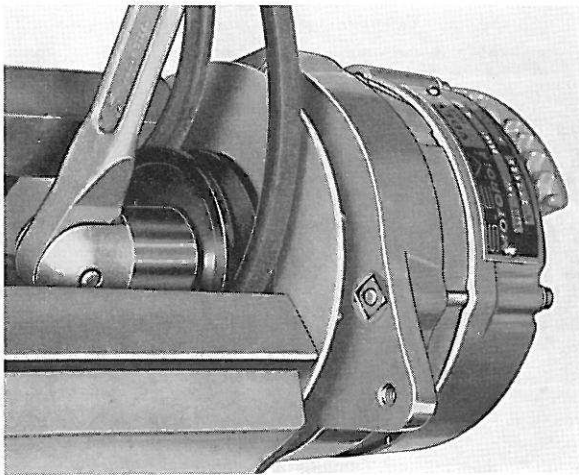


Figure 9. Démontage de l'écrou de la poulie

VOLVO
103007

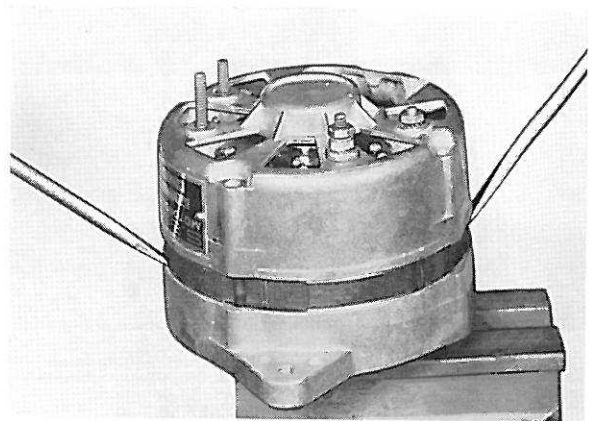


Figure 11. Démontage de l'alternateur

VOLVO
103009

DEMONTAGE DE L'ALTERNATEUR

Enlever les deux vis de fixation du porte-charbons et démonter la plaque isolante. Retirer le porte-charbons. Fixer la poulie, avec courroie, dans un étau muni de mordaches en cuivre, figure 9.

Enlever l'écrou et la rondelle. Déposer la poulie, le ventilateur, la clavette et la rondelle d'épaisseur.

Enlever les écrous et rondelles de la borne 61 et les pièces correspondantes sur l'autre côté de la diode d'isolement. Déposer le porte-diode d'isolement, figure 10.

Repérer le flasque avant, le stator et le flasque arrière afin d'en faciliter le remontage. Enlever les quatre vis de fixation.

Démonter le rotor et le flasque avant en se servant de deux tournevis insérés dans les deux dégagements entre le stator et le flasque avant, figure 11.

REMARQUE : Ne pas enfoncer les tournevis de plus de 2 mm afin d'éviter d'endommager le stator.

Enlever les trois vis de fixation de la plaque de support du palier avant. Libérer le palier en frappant l'extrémité de l'arbre contre une planche de bois, figure 12.

Enlever les écrous et rondelles du porte-diodes négatives.

Démonter le stator et les porte-diodes du flasque arrière.



Figure 10. Démontage du porte-diode d'isolement

VOLVO
103008

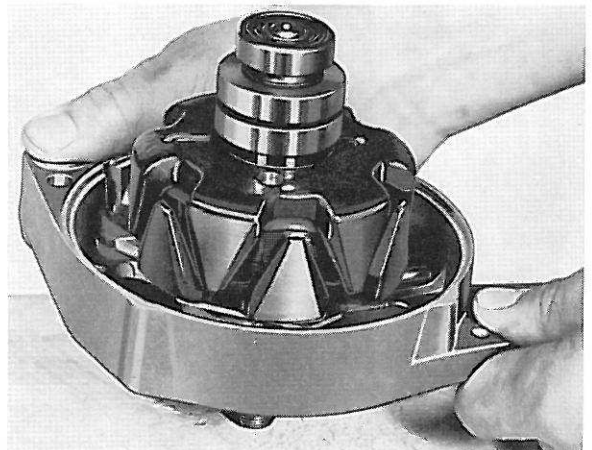


Figure 12. Démontage du flasque avant

VOLVO
103010

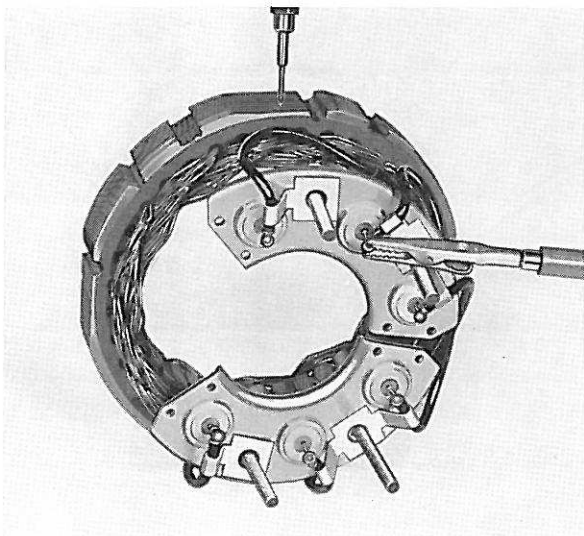


Figure 13. Contrôle du stator

VOLVO
103011

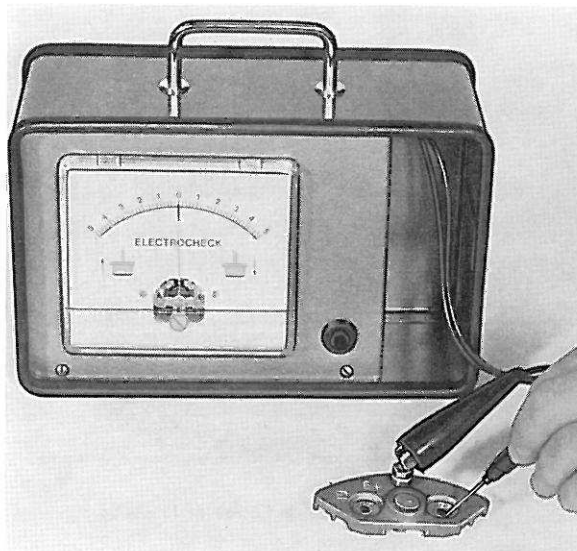


Figure 15. Contrôle de la diode d'isolement

VOLVO
103013

CONTROLE DE L'ALTERNATEUR DEMONTE

Stator

Contrôler le stator au point de vue court-circuit éventuel. Si l'induit a quelques spires en court-circuit, c'est qu'il y a un échauffement anormal. Brancher une lampe d'essai de 12 V, 2—5 W entre les tôles du stator et une borne du stator, figure 13.

Si la lampe s'allume, c'est que l'isolant entre l'enroulement et les tôles du stator est brûlé et qu'il faut remplacer immédiatement le stator.

REMARQUE : Seules les lampes d'essai de 12 V, 2—5 W peuvent être employées, mais JAMAIS des lampes pour courant alternatif ou continu de 110 ou 220 V. Ceci concerne tous les éléments de l'alternateur.

Contrôler les diodes avec un instrument de test comme

celui indiqué sur la figure 14. En cas de défaillance d'une ou de plusieurs diodes de redressement, il faut remplacer le porte-diodes au complet, c'est-à-dire avec les trois diodes. En cas de défaillance de la diode d'isolement, il faut remplacer cette diode avec le porte-diode. Faute d'instrument de test, il faut dessouder les diodes (voir page 3—7) et les essayer avec un ohmmètre. Les diodes doivent avoir une résistance élevée dans le sens de barrage et une résistance faible dans le sens de passage.

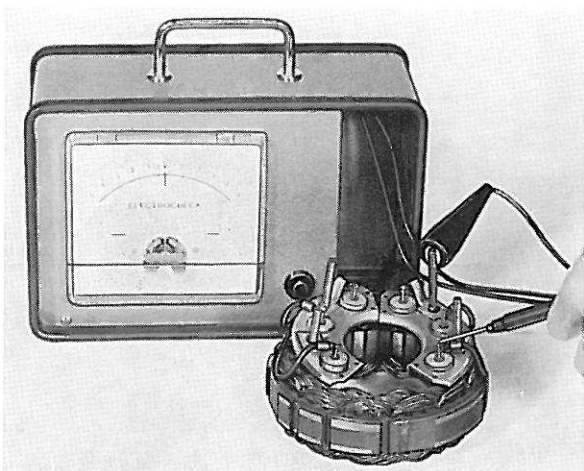


Figure 14. Contrôle des diodes

VOLVO
103012

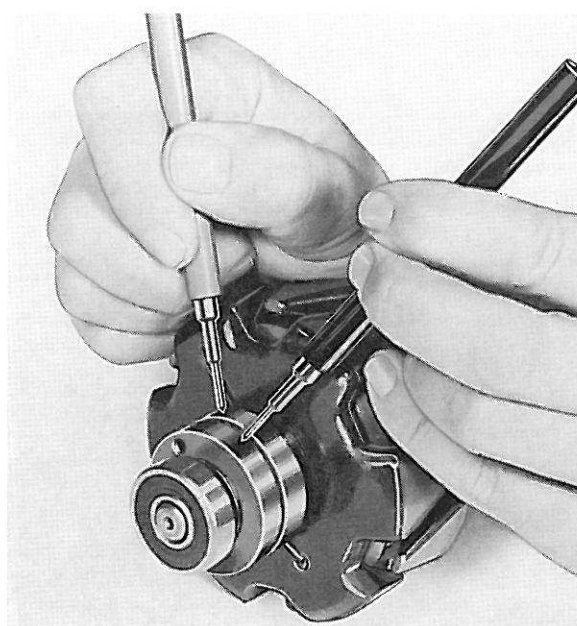


Figure 16. Mesure de contrôle du rotor

VOLVO
103014

Rotor

S'assurer que les bagues collectrices ne sont pas encrassées ou brûlées.

Contrôler l'enroulement au point de vue coupure ou isolant endommagé.

Mesurer la résistance entre les bagues collectrices, figure 16. A 25° C, cette résistance doit être de $5,2 \pm 0,2$ ohms.

Les bagues collectrices encrassées doivent être nettoyées avec précaution avec un torchon imbibé de trichloréthylène. On peut également les polir avec un papier de verre très fin.

Si l'enroulement est défectueux, il faudra remplacer tout le rotor.

Contrôler les paliers : Il est recommandé de toujours les remplacer à chaque démontage de l'alternateur.

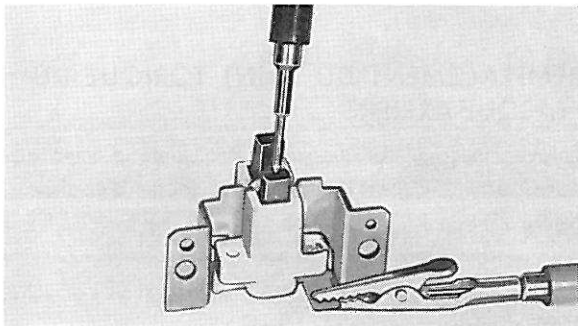


Figure 17. Contrôle du porte-charbons

VOLVO
103015

Porte-charbons

Brancher une lampe de test entre les charbons. Cette lampe ne doit pas s'allumer.

Brancher la lampe de test entre la borne DF et le charbon "+", cette lampe doit s'allumer avec une intensité constante même si l'on déplace le charbon ou le fil de connexion, figure 17. Brancher la lampe de test entre le porte-charbons et le charbon "-". La lampe doit s'allumer avec une intensité constante même si l'on déplace le charbon ou le fil de connexion.

Si le porte-charbons ne répond pas aux exigences susmentionnées ou si la longueur des charbons est réduite à moins de 5 mm, il faudra remplacer tout le porte-charbons.

REPLACEMENT DES DIODES DE REDRESSEMENT

Repérer les câbles reliant le stator aux diodes. Des-souder ensuite les câbles. Mettre le nouveau porte-diodes exactement à la même place que l'ancien. Maintenir le fil de sortie de la diode avec une pince

plate afin de dévier la chaleur du point de soudage et de protéger ainsi la diode.

Souder les diodes, figure 18.

REMARQUE : Tout le porte-diodes, "+" ou "-", doit être remplacé même si une seule diode est défectueuse. Pour le soudage, se servir d'un fer assez puissant (au moins 100 W) et bien chaud.

Ne jamais changer de place aux deux porte-diodes.

Le porte-diodes positives est isolé de la masse à l'aide de rondelles et canons isolants et ses diodes portent leur repère à l'**encre rouge**.

Le porte-diodes négatives n'est pas isolé et ses diodes portent leur repère à l'**encre noire**.

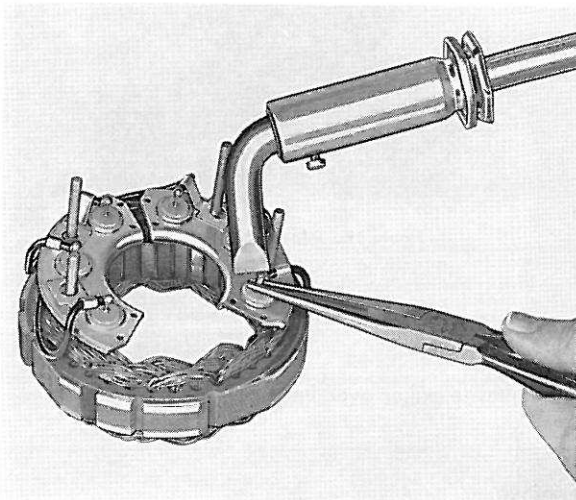


Figure 18. Soudage des diodes

VOLVO
103016

REPLACEMENT DES PALIERS

Palier avant

DEPOSE

Fixer le rotor dans un étau muni de mordaches en cuivre.

Démonter le palier en se servant d'un extracteur à griffes, figure 19.

REPOSE

Poser la plaque de support sur l'arbre du rotor, les trois saillies du côté de l'enroulement du rotor.

Enfoncer le palier à l'aide d'une douille tubulaire appliquée sur sa bague intérieure, figure 20.

Palier arrière

DEPOSE

Fixer le rotor dans un étau muni de mordaches en cuivre.

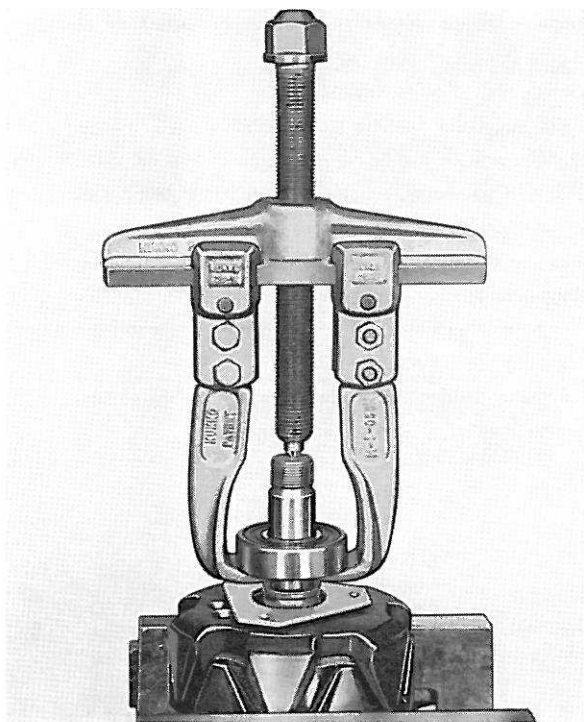


Figure 19. Dépose des paliers

VOLVO
103017

Démonter le palier avec un extracteur à griffes.

REPOSE

Enfoncer le palier avec une douille tubulaire appliquée à sa bague intérieure.

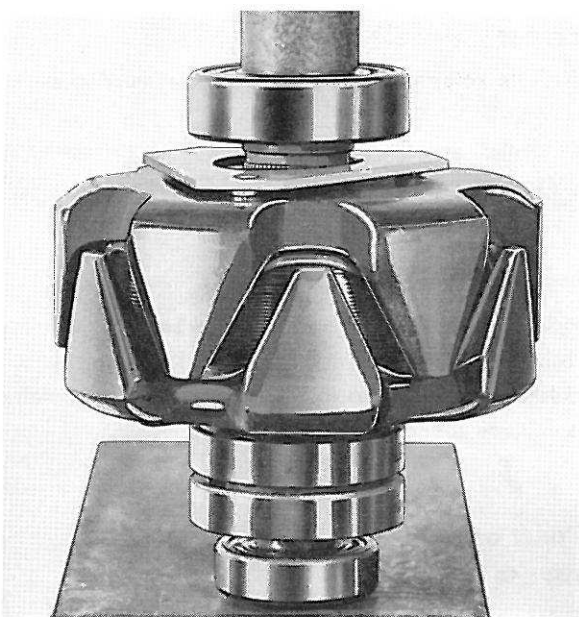


Figure 20. Repose des paliers

VOLVO
103018

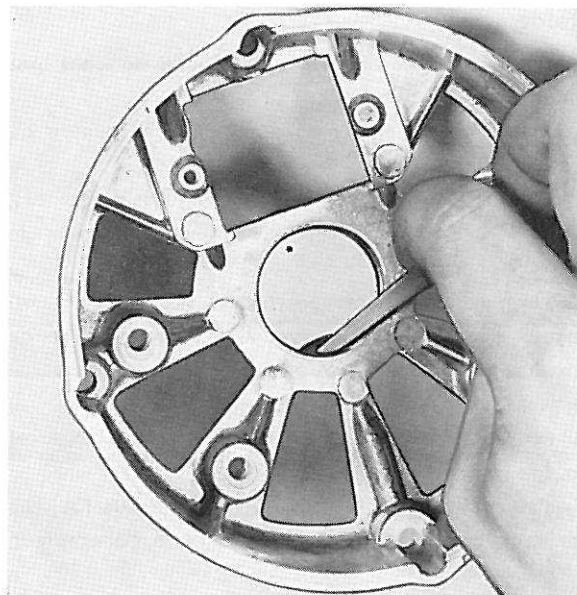


Figure 21. Enlèvement du joint torique

VOLVO
103019

REPLACEMENT DU JOINT TORIQUE DU FLASQUE ARRIERE

Enlever le joint torique avec une lame d'acier aux bords arrondis, par exemple une jauge d'épaisseur, figure 21.

Bien nettoyer la gorge à joint.

S'assurer que le trou dans le flasque n'est pas bouché.

Mettre le joint torique neuf.

Mettre un peu d'huile de ricin ou d'huile minérale au joint torique et au trou du flasque.

Le joint torique doit être remplacé chaque fois qu'on démonte l'alternateur.

REMONTAGE DE L'ALTERNATEUR

Reposer le stator et les porte-diodes dans le flasque arrière. (Ne pas oublier les rondelles isolantes du porte-diodes positives). Remettre les écrous et rondelles aux vis du porte-diodes négatives.

Enfoncer le rotor dans le flasque avant. Remettre les trois vis de plaque de support du palier avant.

Réassembler le rotor et le stator.

Remettre les vis et les serrer au couple de 0,28 à 0,30 m.kg.

Remettre les canons plastiques et les rondelles isolantes aux vis sur lesquelles sera montée la diode d'isolement.

Remonter la diode d'isolement, remettre les écrous et rondelles.

Remonter le porte-charbons.

Remettre la rondelle d'épaisseur, la clavette, le ventilateur, la poulie, la rondelle et l'écrou. Couple de serrage : 4 m.kg.

Brancher une lampe de test entre la borne B+ et la carcasse de l'alternateur. Inverser le branchement. La

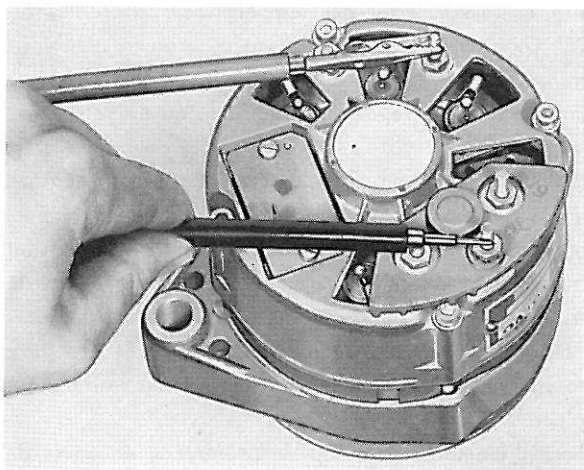


Figure 22. Contrôle de l'alternateur

VOLVO
103020

lampe ne doit s'allumer que dans l'un de ces branchements, figure 22.

Après réparation, il est recommandé d'essayer l'alternateur au banc.

REPOSE DE L'ALTERNATEUR

Reposer l'alternateur en place en même temps qu'on repose la courroie de ventilateur.

Remettre les vis de fixation et le tendeur sans les serrer. Régler la tension de la courroie (voir section 2, Moteur, groupe 25) et bien serrer l'alternateur. **REMARQUE :** Lors du réglage de la tension de la courroie, la force de tension doit être exercée seulement sur le flasque avant de l'alternateur.

Reconnecter les fils de l'alternateur.

Rebrancher le câble de batterie.

ESSAI DE L'ALTERNATEUR ET DU REGULATEUR

Pour tout essai de l'alternateur-régulateur, employer des liaisons fixes. Ne jamais se servir de pinces alligators parce qu'elles ont tendance à se détacher facilement. Le détachement d'un fil conducteur peut entraîner la détérioration de l'alternateur et du régulateur.

Lors des branchements des instruments d'essai, la batterie doit être débranchée.

CONTROLE DU CIRCUIT DE L'ALTERNATEUR

Avant de procéder aux essais de l'alternateur et du régulateur sur la voiture, il faut contrôler la batterie et le circuit électrique de la voiture au point de vue défauts aux fils et isolants, jeu ou corrosion aux cosses de câbles et défauts à la liaison à la masse. **Contrôler la courroie de ventilateur.** Remédier à tous les défauts éventuels avant de commencer les contrôles électriques.

Essai de la batterie

Contrôler la batterie avec une pipette pèse-acide. Si la batterie n'est pas complètement chargée, la déposer de la voiture pour recharge ou pour remplacement par une batterie neuve si nécessaire. Pour les essais, il faut toujours se servir d'une batterie bien chargée et en bon état.

Contrôle de la chute de tension

Ce travail est destiné au contrôle des fils de connexion entre l'alternateur et la batterie, ainsi que de la mise à la masse de la batterie. L'essai doit se faire avec une batterie pleinement chargée et en bon état. Les bornes de la batterie doivent être propres et bien serrées.

Charger l'alternateur avec environ 10 A. Charge à recommander : Phares allumés. Avec le moteur tournant et l'alternateur débitant environ 10 A, mesurer avec un voltmètre approprié la tension entre la borne positive de la batterie et la borne B+ de l'alternateur. Si la chute de tension dépasse 0,3 V, c'est qu'il y a un défaut aux fils de connexion ou aux contacts qu'il faut réparer immédiatement. Après réparation des fils ou contacts, effectuer une nouvelle mesure. Avec la même charge que ci-dessus, mesurer la chute de tension entre la borne négative de la batterie et la borne D- de l'alternateur. La chute de tension dans ce cas ne doit pas atteindre plus de 0,2 V. Le cas échéant, contrôler le câble de masse de la batterie, le contact de l'alternateur avec le moteur et le contact du moteur avec le châssis. Après réparation, refaire la mesure.

CONTROLE DE L'ALTERNATEUR

(Au banc ou sur voiture)

Brancher l'alternateur comme l'indique la figure 23. S'assurer que l'intensité du courant passant par l'enroulement d'excitation (ampèremètre C) est de 2 à 2,5 A. (Dans le cas contraire, contrôler le porte-charbons et l'enroulement d'excitation).

Faire tourner l'alternateur à 3 000 tr/mn (régime moteur 1 500 tr/mn). L'alternateur doit alors débiter au moins 30 A sous 13 V environ de tension. (Si nécessaire, brancher une charge extérieure pour maintenir la tension aux environs de 13 V.

Mesurer la tension aux bornes B+ et 61 en cours de charge de l'alternateur. Cette tension doit être de 0,8 à 0,9 V plus élevée à la borne 61, sinon c'est que la diode d'isolement est défectueuse et qu'il faudra la remplacer.

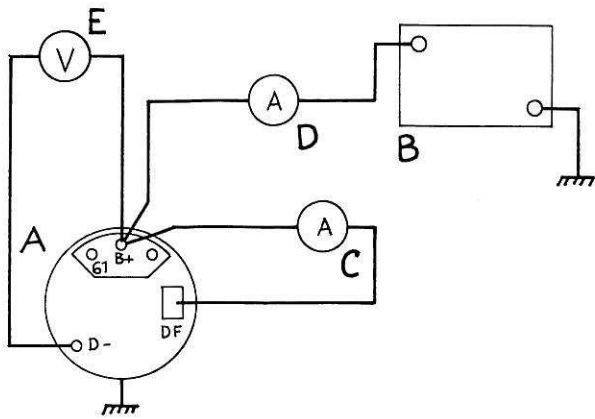


Figure 23. Circuit d'essai de l'alternateur

- A. Alternateur
- B. Batterie 60 Ah
- C. Ampèremètre C—10 A
- D. Ampèremètre C—50 A
- E. Voltmètre C—20 V

VOLVO
103054

CONTROLE DU REGULATEUR

(Au banc ou sur voiture)

Brancher l'alternateur et le régulateur comme le montre la figure 24.

Faire tourner l'alternateur à environ 5 000 tr/mn (régime moteur 2 500 tr/mn) pendant 15 secondes. Noter ensuite la tension indiquée par le voltmètre. Si l'alternateur n'est pas chargé, le voltmètre doit indiquer de 13,1 à 14,4 V lorsque la température aux environs du régulateur est de 25° C.

Charger l'alternateur avec 10—15 A, par exemple phares allumés, et noter la tension indiquée.

Même dans ce cas, cette tension doit se trouver entre

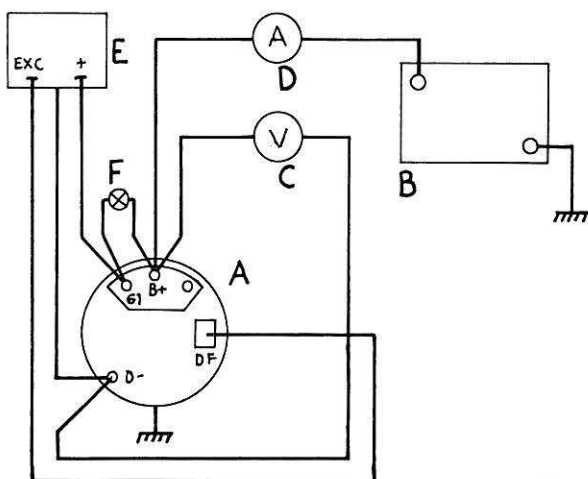


Figure 24. Circuit d'essai du régulateur

- A. Alternateur
- B. Batterie 60 Ah
- C. Voltmètre C—20 V
- D. Ampèremètre C—50 A
- E. Régulateur
- F. Lampe témoin 12 V — 2 W

VOLVO
103039

13,1 et 14,4 V. Pour des températures différentes de 25° C, prière de se référer au diagramme de la figure 25.

Si la tension ne répond pas aux tolérances, remplacer le régulateur.

Pour un essai plus précis du régulateur, l'installer dans une voiture qu'on conduit ensuite pendant 45 minutes environ à une vitesse dépassant 50 km/h. Ceci permet au régulateur d'atteindre sa température correcte de travail.

REMARQUE : Il faut conduire la voiture et non faire tourner le moteur seulement au ralenti, voiture sur place.

Immédiatement après, ou de préférence en cours de conduite, mesurer la tension entre les bornes B+ et D— de l'alternateur. En cours de cette mesure, le moteur doit tourner à environ 2 500 tr/mn. Si la température au voisinage du régulateur est d'environ 25° C, la tension indiquée doit être de 13,85 à 14,25 V. A des températures différentes, prière de se référer à la figure 26.

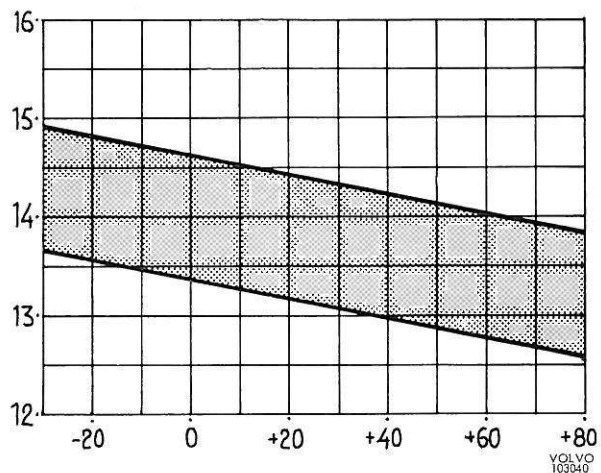


Figure 25. Diagramme tension-température pour ruregulateur froid

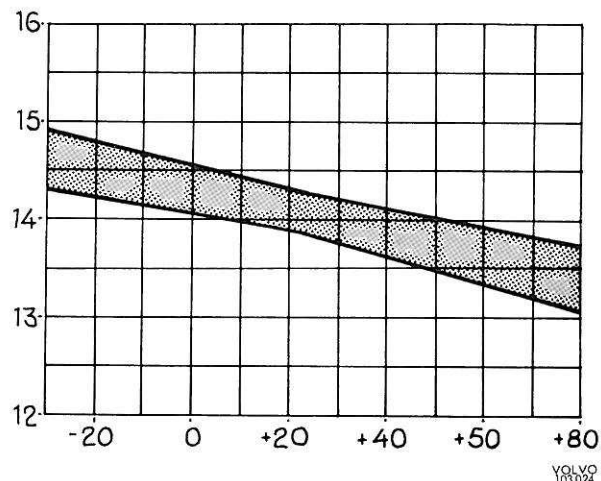


Figure 26. Diagramme tension-température pour régulateur chaud

INCIDENTS DE FONCTIONNEMENT

INCIDENTS

CAUSES

L'alternateur ne charge pas

Courroie de ventilateur usée ou insuffisamment tendue

Circuit d'excitation coupé

Charbons défectueux

Bobinage du rotor coupé

Diode d'isolement coupée

Régulateur défectueux

Débit faible ou irrégulier

Courroie de ventilateur usée ou insuffisamment tendue

Circuit d'excitation coupé par intermittance

Charbons défectueux

Une ou plusieurs diodes de redressement coupées ou en court-circuit

(Une diode coupée réduit le courant de charge d'environ 5 A. Un court-circuit dans une diode limite le courant de charge de l'alternateur à 7—8 A et produit un bourdonnement dans l'alternateur) :

Rotor en court-circuit partiel

Stator coupé ou en court-circuit

Régulateur défectueux

Débit excessif

Régulateur défectueux

Mauvais contacts sur régulateur ou alternateur

Diode d'isolement en court-circuit.

Alternateur bruyant

Courroie très usée

Poulie desserrée

Paliers très usés

Une ou plusieurs diodes de redressement en court-circuit

Poulie de l'alternateur mal alignée avec poulie d'entraînement

Lampe témoin de charge en incandescence

Chute de tension dans boîtier à fusibles

