

SYSTEME ELECTRIQUE DU MOTEUR

Cliquez sur le signet correspondant pour sélectionner l'année du modèle
que vous souhaitez.

SYSTEME ELECTRIQUE DU MOTEUR

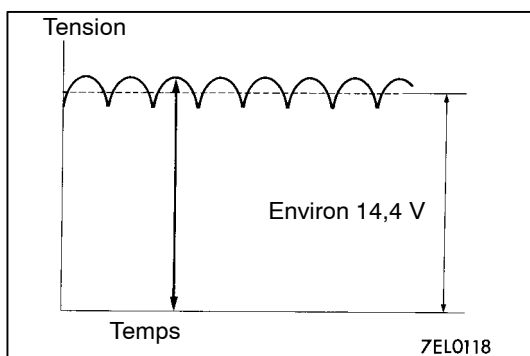
TABLE DES MATIERES

CIRCUIT DE CHARGE	2	Contrôle du capteur de panne d'allumage ..	39
INFORMATIONS GENERALES	2	Contrôle du capteur de position d'arbre à cames	40
SPECIFICATIONS D'ENTRETIEN	3	Contrôle du capteur d'angle de vilebrequin	40
OUTILS SPECIAUX	4	Contrôle du capteur de cognement	40
VERIFICATION POUVANT ETRE EFFECTUEE SUR LE VEHICULE	5	BOBINE D'ALLUMAGE <6G7>	41
Essai de chute de tension du circuit de sortie de l'alternateur	5	CAPTEUR D'ANGLE DE VILEBREQUIN <6G7>	42
Essai de l'intensité de sortie	6	CAPTEUR DE POSITION D'ARBRE A CAMES <6G7>	42
Essai de la tension régulée	8	CAPTEUR DE DETONATION <6G7>	43
Vérification des formes d'ondes avec un appareil de vérification	11	SYSTEME DE PRECHAUFFAGE	44
ALTERNATEUR	13	INFORMATIONS GENERALES	44
CIRCUIT DE DEMARRAGE	23	SPECIFICATIONS D'ENTRETIEN	45
INFORMATIONS GENERALES	23	VERIFICATION POUVANT ETRE EFFECTUEE SUR LE VEHICULE	45
SPECIFICATIONS D'ENTRETIEN	24	Côntrôle du système de préchauffage à réglage automatique	45
DEMARREUR	24	Côntrôle du bloc de commande de préchauffage et de EGR <4D5>	48
ALLUMAGE	37	Contrôle du moteur-ECU <4M4>	49
INFORMATIONS GENERALES	37	Côntrôle du relais de bougie de préchauffage	50
SPECIFICATIONS D'ENTRETIEN	38	Côntrôle de la bougie de préchauffage	51
OUTIL SPECIAL	38	Côntrôle du capteur de température du liquide de refroidissement du moteur	51
VERIFICATION POUVANT ETRE EFFECTUEE SUR LE VEHICULE	38	BOUGIES DE PRECHAUFFAGE	52
Contrôle des bobines d'allumage (Transistor de puissance incorporé)	38		
Contrôle et nettoyage des bougies d'allumage	39		

CIRCUIT DE CHARGE

INFORMATIONS GENERALES

Le système de charge est un système qui permet de charger la batterie avec l'énergie produite par l'alternateur, de façon que la batterie soit maintenue chargée à un niveau constant lors des variations de la charge électrique.



OPERATION

La rotation de l'inducteur d'excitation produit une tension CA dans le stator.

En passant à travers des diodes, ce courant alternatif est redressé en un courant continu dont la configuration ondulatoire se présente comme indiqué sur la figure ci-contre. La tension moyenne de sortie fluctue légèrement selon l'état de charge de l'alternateur.

Lorsqu'on met la clé de contact sur la position ON, le courant passe dans l'inducteur et l'excitation initiale de l'inducteur se produit.

Lorsque la bobine du stator commence à produire du courant après le démarrage du moteur, l'inducteur est excité par le courant émis par la bobine du stator.

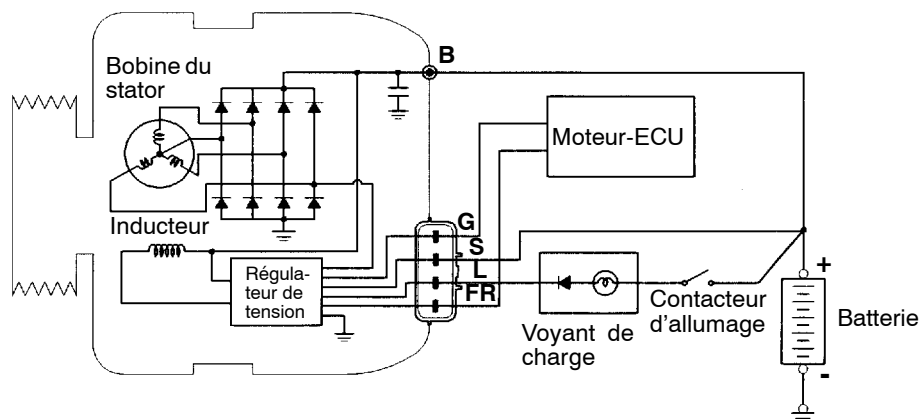
La tension de sortie de l'alternateur monte lorsque le courant d'excitation augmente et descend lorsque le courant d'excitation diminue. Lorsque

la tension de la batterie (tension à la borne S de l'alternateur) atteint une tension régulée d'environ 14,4 V, le courant d'excitation est coupé. Lorsque la tension de la batterie tombe au-dessous de la tension régulée, le régulateur de tension règle le niveau de sortie à un niveau constant en contrôlant le courant d'excitation.

En outre, lorsque le courant d'excitation est constant, la tension de sortie de l'alternateur monte lorsque la vitesse du moteur augmente.

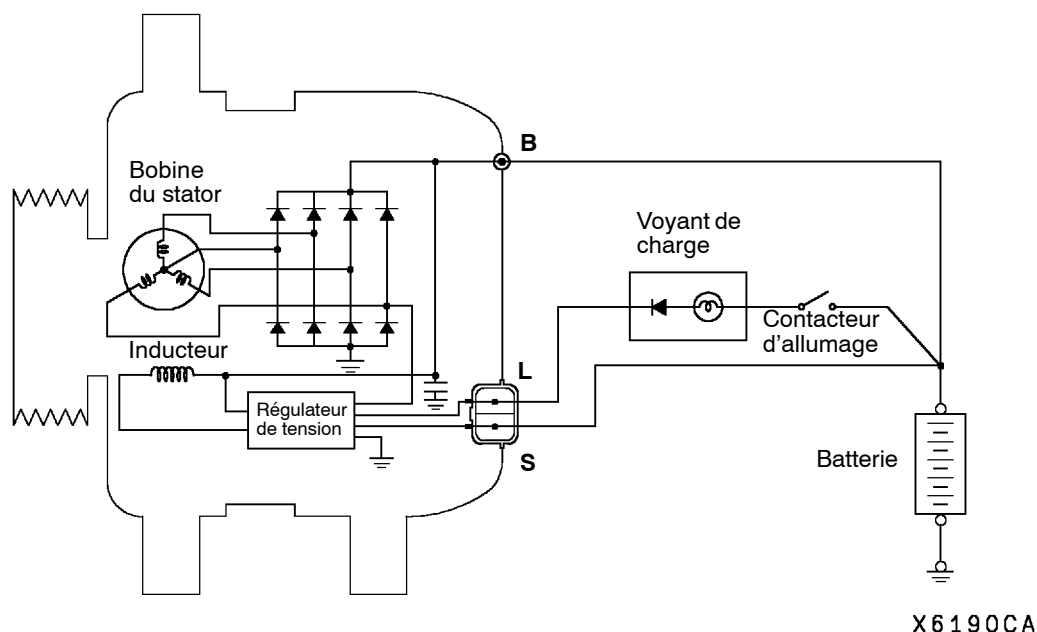
SCHEMA DE CONFIGURATION DU SYSTEME

<6G7>



9EN0870

<4D5, 4M4>



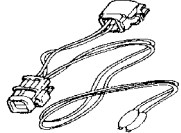

CARACTERISTIQUES DE L'ALTERNATEUR

Rubrique	6G7, 4M4	4D5
Type	A détection de la tension de batterie	A détection de la tension de batterie
Sortie nominale V/A	12/125	12/105
Régulateur de tension	Type électronique incorporé	Type électronique incorporé

SPECIFICATIONS D'ENTRETIEN

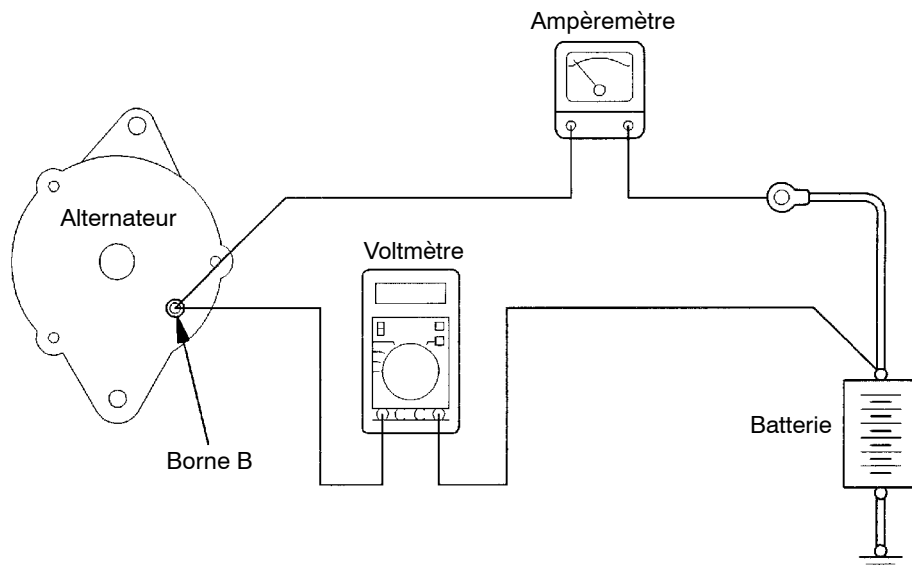
Rubrique	Valeur normale		Limite
Tension relevée lors de chute de tension du circuit de sortie d'alternateur (à 30 A) V	-		0,3 au maximum
Tension régulée en fonction de la température ambiante au niveau du régulateur V	-20°C	14,2 - 15,4	-
	20°C	13,9 - 14,9	-
	60°C	13,4 - 14,6	-
	80°C	13,1 - 14,5	-
Intensité de sortie	-		70% de l'intensité de sortie nominale
Résistance de la bobine de rotor Ω	2 - 5 environ		-
Vide limite (à 3 000 tr/mn) <4D5> kPa	90,6		-
Dépassement des balais mm	6G7, 4D5	-	2
	4M4	-	5

OUTILS SPECIAUX

Outil	Numéro	Dénomination	Emploi
	MD998467	Faisceau d'essai d'alternateur	Vérification de l'alternateur (tension de la borne S) <4D5, 4M4>
	MB991519	Faisceau d'essai d'alternateur	Vérification de l'alternateur (tension de la borne S) <6G7>

VERIFICATION POUVANT ETRE EFFECTUEE SUR LE VEHICULE

ESSAI DE CHUTE DE TENSION DU CIRCUIT DE SORTIE DE L'ALTERNATEUR



9EN0468

Ce test permet de déterminer si le câblage entre la borne de l'alternateur "B" et la borne (+) de la batterie (y compris le raccord fusible) est en bonne condition ou pas.

1. Veiller à bien vérifier les éléments suivants avant d'effectuer le test.
 - Montage de l'alternateur
 - Tension de la courroie d'alternateur
 - Raccord-fusible
 - Bruits anormaux engendrés par l'alternateur lorsqu'il fonctionne
2. Mettre le contacteur d'allumage sur la position OFF.
3. Débrancher le câble négatif de masse de la batterie.
4. Débrancher le fil de sortie de l'alternateur de la borne "B" de l'alternateur et effectuer le branchement en série d'un ampèremètre

d'essai de 0 à 150 A, courant continu, entre la borne "B" et le fil de sortie débranché. (Brancher le conducteur (+) de l'ampèremètre à la borne "B", puis connecter le conducteur (-) de l'ampèremètre au fil de sortie débranché.)

REMARQUE

L'utilisation d'un ampèremètre à induction, qui permet d'effectuer des mesures sans débrancher le fil de sortie de l'alternateur, est recommandée. L'utilisation de cet équipement évite que la borne "B" mal branché ne provoque une chute de tension.

5. Brancher un voltmètre de type digital à la borne "B" de l'alternateur et à la borne positive (+) de la batterie. (Brancher le fil positif (+) du voltmètre à la borne "B" et le fil négatif (-) à la borne positive (+) de la batterie.)

6. Rebrancher le câble négatif de masse de la batterie.
7. Brancher un compte-tours ou le MUT-II.
8. Garder le capot moteur ouvert.
9. Démarrer le moteur.
10. Le moteur tournant à 2 500 tr/mn, allumer et éteindre les phares et les autres feux afin de régler la charge de l'alternateur de manière que la valeur affichée sur l'ampèremètre soit légèrement supérieure à 30 A.
Régler la vitesse de moteur en la diminuant progressivement jusqu'à ce que la valeur affichée sur l'ampèremètre soit de 30 A. Noter la valeur affichée sur le voltmètre à ce moment.

Limite: 0,3 V au maximum

REMARQUE

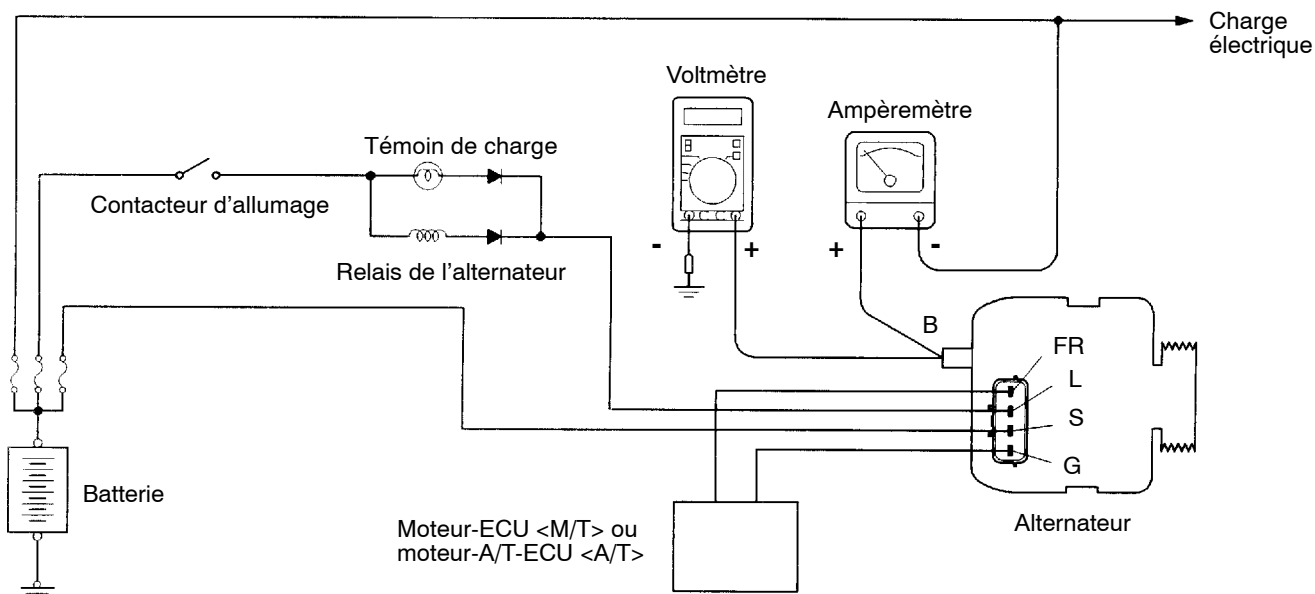
Lorsque l'intensité de sortie de l'alternateur est élevée et que la valeur affichée sur l'ampèremètre ne diminue pas jusqu'à 30 A, régler la valeur à 40 A. Noter la valeur affichée sur le voltmètre à ce moment.

Sur la plage des 40 A, la valeur limite est de 0,4 V au maximum.

11. Si la valeur affichée sur le voltmètre est supérieure à la valeur limite, il y a probablement une anomalie du fil de sortie de l'alternateur; vérifier alors le câblage entre la borne "B" de l'alternateur et la borne (+) de la batterie (y compris le raccord fusible).
- Si une borne n'est pas suffisamment serrée ou si le faisceau électrique s'est décoloré après avoir été excessivement chauffé, réparer puis faire un nouvel essai.
12. Après l'essai, ramener le régime moteur au ralenti.
13. Couper tout l'éclairage et mettre la clé de contact sur la position OFF.
14. Débrancher le compte-tours ou le MUT-II.
15. Débrancher le câble négatif de masse de la batterie.
16. Débrancher l'ampèremètre et le voltmètre.
17. Brancher la ligne de sortie de l'alternateur sur la borne "B" de l'alternateur.
18. Brancher le câble négatif de masse de la batterie.

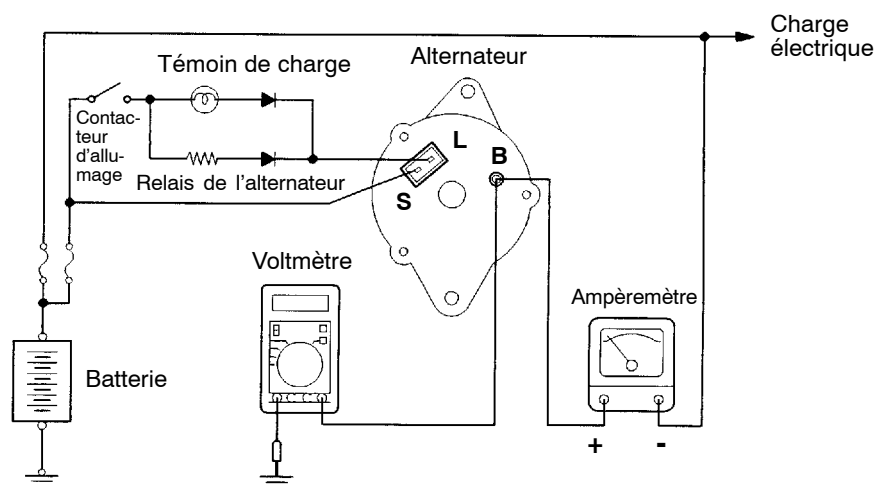
ESSAI DE L'INTENSITE DE SORTIE

<6G7>



6EN1162

<4D5, 4M4>



7EN0987

Ce test permet de déterminer si le courant de sortie de l'alternateur est équivalent à la valeur nominale.

1. Veiller à bien vérifier les éléments suivants avant d'effectuer le test.

- Montage de l'alternateur
- Batterie

REMARQUE

La batterie utilisée doit être légèrement déchargée. Une batterie complètement chargée risque de ne pas donner des résultats corrects, par suite d'une consommation de courant insuffisante.

- Tension de la courroie d'alternateur
 - Raccord-fusible
 - Bruits anormaux engendrés par l'alternateur lorsqu'il fonctionne
2. Mettre le contacteur d'allumage sur la position OFF.
 3. Débrancher le câble négatif de masse de la batterie.
 4. Débrancher le fil de sortie de l'alternateur de la borne "B" de l'alternateur et effectuer le branchement en série d'un ampèremètre d'essai de 0 à 100 A, courant continu, entre la borne "B" et le fil de sortie débranché. (Brancher le conducteur (+) de l'ampèremètre à la borne "B", puis connecter le conducteur (-) de l'ampèremètre au fil de sortie débranché.)

Attention

Pour brancher la ligne, ne jamais utiliser de clips; serrer plutôt les boulons et les écrous. En effet, des branchements lâches (tels que ceux obtenus en utilisant des clips) risqueraient, en raison de la forte intensité du courant, de provoquer un accident grave.

REMARQUE

L'utilisation d'un ampèremètre à induction, qui permet d'effectuer des mesures sans débrancher le fil de sortie de l'alternateur, est recommandée.

5. Brancher un voltmètre de 0 à 20 V entre la borne "B" de l'alternateur et la masse. (Brancher le conducteur (+) du voltmètre à la borne "B", puis brancher le conducteur (-) du voltmètre à la masse.)
6. Rebrancher le câble négatif de masse de la batterie.
7. Brancher un compte-tours ou le MUT-II.
8. Garder le capot moteur ouvert.
9. Vérifier si les valeurs indiquées par le voltmètre et la batterie sont les mêmes.

REMARQUE

Si la tension est de 0 V, c'est probablement à cause d'un fil rompu dans le câble ou le raccord fusible entre la borne "B" de l'alternateur et la borne (+) de la batterie.

10. Mettre le contacteur d'éclairage en circuit et allumer les phares, puis démarrer le moteur.
11. Mettre les phares en feux de route et placer l'interrupteur de soufflerie de chauffage en position de vitesse rapide, puis immédiatement augmenter la vitesse du moteur jusqu'à 2 500 tr/mn et noter la valeur maximale du courant de sortie indiquée sur l'ampèremètre.

Limite: 70% du courant de sortie nominal

REMARQUE

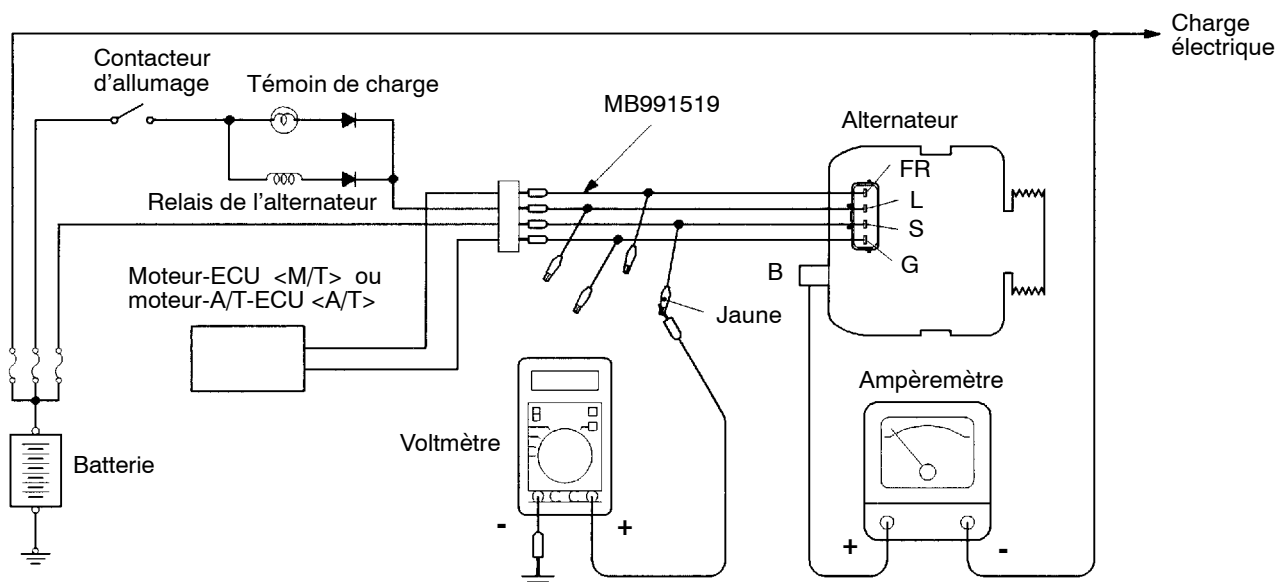
- La valeur nominale du courant de sortie est indiquée dans "CARACTERISTIQUES DE L'ALTERNATEUR."
- Peu après le démarrage du moteur, la tension de la batterie chute; il faut donc effectuer l'étape ci-dessus aussi vite que possible afin d'obtenir l'intensité maximale du courant de sortie.
- L'intensité du courant de sortie dépend de la consommation électrique et de la température de l'alternateur.
- Si la consommation électrique est faible lorsqu'on effectue l'essai, on risque de ne pas pouvoir obtenir l'intensité de courant spécifiée, même si l'alternateur est parfaitement normal. Dans un tel cas augmenter la consommation de courant en laissant les phares allumés pendant un certain temps de façon à décharger la batterie, ou en utilisant le système d'éclairage d'un autre véhicule, puis effectuer un nouvel essai.

- Au cas où la température de l'alternateur ou la température ambiante sont trop élevées, il est possible que l'intensité de courant spécifiée ne soit pas obtenue. Dans ce cas, laisser refroidir l'alternateur puis vérifier à nouveau.

12. La valeur indiquée sur l'ampèremètre doit être supérieure à la valeur limite. Si la valeur indiquée est inférieure à la valeur limite et si le fil de sortie de l'alternateur est normal, retirer l'alternateur du moteur et vérifier l'alternateur.
13. Après l'essai, ramener le régime moteur au ralenti.
14. Mettre le contacteur d'allumage sur la position OFF.
15. Débrancher le compte-tours ou le MUT-II.
16. Débrancher le câble négatif de masse de la batterie.
17. Débrancher l'ampèremètre et le voltmètre.
18. Brancher la ligne de sortie de l'alternateur sur la borne "B" de l'alternateur.
19. Brancher le câble négatif de masse de la batterie.

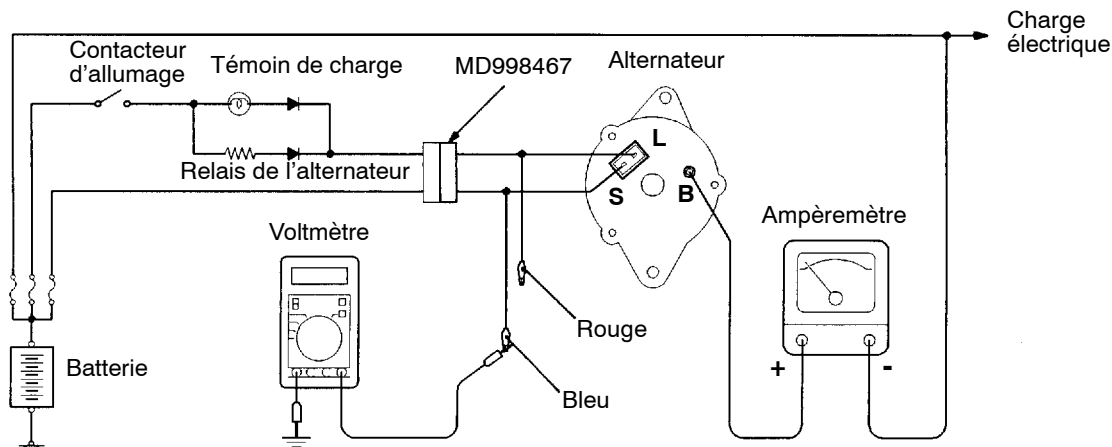
ESSAI DE LA TENSION REGULEE

<6G7>



9EN0871

<4D5, 4M4>



7EN0988

Cet essai détermine si le régulateur de tension commande correctement la tension de sortie de l'alternateur.

1. Veiller à bien vérifier les éléments suivants avant d'effectuer le test.
 - Montage de l'alternateur
 - Vérifier si la batterie est complètement chargée.
 - Tension de la courroie d'alternateur
 - Raccord fusible
 - Bruits anormaux engendrés par l'alternateur lorsqu'il fonctionne
2. Mettre le contacteur d'allumage sur la position OFF.
3. Débrancher le câble négatif de masse de la batterie.
4. A l'aide de l'outil spécial (Faisceau d'essai d'alternateur MD998467 ou MB991519), brancher un voltmètre numérique entre la borne "S" de l'alternateur et la masse. (Brancher le conducteur (+) du voltmètre à la borne "S", puis brancher le conducteur (-) du voltmètre à une masse fixe ou à borne (-) de la batterie.)
5. Débrancher le fil de sortie de l'alternateur de la borne "B" de l'alternateur.

6. Effectuer le branchement en série d'un ampèremètre d'essai de 0 à 100 A, courant continu, entre la borne "B" et le fil de sortie débranché. (Brancher le conducteur (+) de l'ampèremètre à la borne "B", puis brancher le conducteur (-) de l'ampèremètre au fil de sortie débranché.)
7. Rebrancher le câble négatif de masse de la batterie.
8. Brancher un compte-tours ou le MUT-II.
9. Mettre le contacteur d'allumage sur la position ON, et vérifier si les valeurs indiquées par le voltmètre et la tension de la batterie sont les mêmes.

REMARQUE

Si la tension est de 0V, c'est probablement à cause d'un fil rompu dans le câble ou le raccord fusible entre la borne "S" de l'alternateur et la borne (+) de la batterie.

10. Vérifier que tout l'éclairage et les accessoires sont hors circuit.
11. Démarrer le moteur.
12. Monter le régime moteur à 2 500 tr/mn.
13. Prendre note de la valeur indiquée par le voltmètre lorsque l'intensité de sortie de l'alternateur chute en dessous de 10 A.

14. Si la tension produite est conforme à la valeur indiquée dans le "Tableau de régulation de tension", le régulateur de tension fonctionne normalement.

Si la tension n'est pas conforme à la valeur normale, il y a une anomalie du régulateur de tension ou de l'alternateur.

15. Après l'essai, laisser le régime moteur tomber au ralenti.

16. Mettre le contacteur d'allumage sur la position OFF.

17. Débrancher le compte-tours ou le MUT-II.

18. Débrancher le câble négatif de masse de la batterie.

19. Débrancher l'ampèremètre et le voltmètre.

20. Brancher la ligne de sortie de l'alternateur sur la borne "B" de l'alternateur.

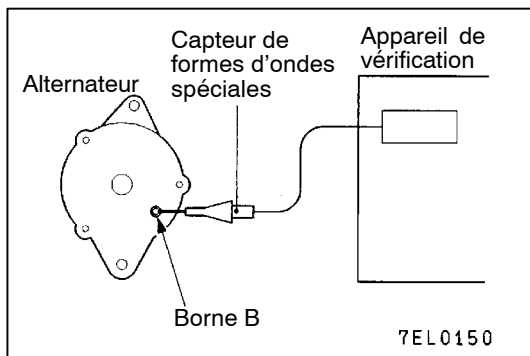
21. Enlever l'outil spécial et remettre le connecteur à sa position d'origine.

22. Brancher le câble négatif de masse de la batterie.

Tableau de régulation de tension

Valeur normale:

Borne de vérification	Température ambiante régnant à hauteur du régulateur de tension °C	Tension régulée V
Borne "S"	-20	14,2 - 15,4
	20	13,9 - 14,9
	60	13,4 - 14,6
	80	13,1 - 14,5



VERIFICATION DES FORMES D'ONDES AVEC UN APPAREIL DE VERIFICATION

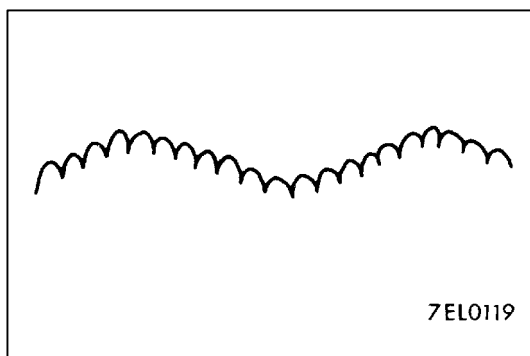
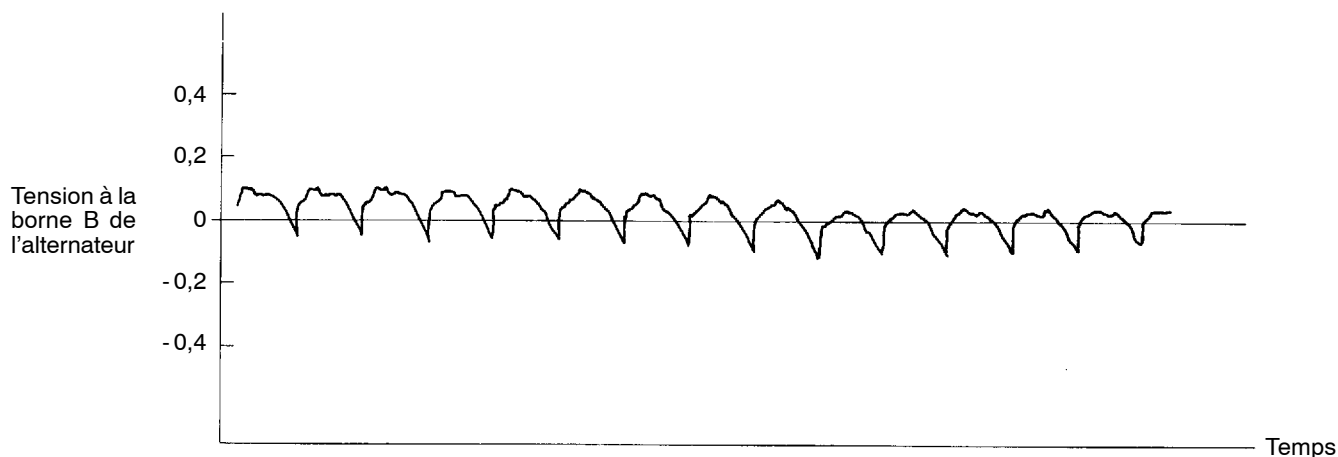
METHODE DE MESURE

Brancher le capteur de formes d'ondes spéciales de l'appareil de vérification à la borne B de l'alternateur.

FORME D'ONDE NORMALE

Conditions d'observation

FONCTION	FORMES D'ONDES SPECIALS
HAUTEUR DE FORME D'ONDE	VARIABLE
Commande VARIABLE	Régler tout en consultant la forme d'onde.
SELECTEUR DE FORME D'ONDE	SERIE DE LIGNES PARALLELES
Vitesse du moteur	Ralenti normal



REMARQUE



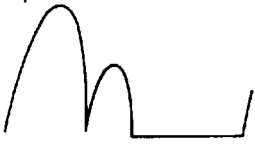


En outre, la forme d'onde à la borne B de l'alternateur peut onduler comme indiqué ci-contre. Cette forme d'onde est produite lorsque le régulateur fonctionne en fonction des fluctuations de charge de l'alternateur (courant), et cela est normal pour l'alternateur.

De plus, quand la forme d'onde de tension atteint une valeur excessivement élevée (2 V ou plus au ralenti), cela dénote le plus souvent un circuit ouvert provenant d'un fusible grillé entre la borne B de l'alternateur et la batterie, et non pas un défaut de fonctionnement de l'alternateur.

EXEMPLES DES FORMES D'ONDES INSOLITES

REMARQUE

1. La dimension des formes d'ondes varie considérablement en fonction du réglage de la commande variable sur l'appareil de vérification.
2. Identification des formes d'ondes insolites se fait facilement lorsqu'il y a une grande forme d'onde (régulateur hors fonction). (Les formes d'ondes peuvent être observées lorsque les phares sont allumés.)
3. Vérifier également les conditions du voyant de charge (allumé/éteint), et effectuer une vérification complète.

Formes d'ondes insolites	Cause probable	Formes d'ondes insolites	Cause probable
<p>Exemple 1</p>  <p>A7EL0120</p>	Diode rompue	<p>Exemple 4</p>  <p>A7EL0123</p>	Court-circuit dans la bobine du stator
<p>Exemple 2</p>  <p>A7EL0121</p>	Diode court-circuitée	<p>Exemple 5</p>  <p>A7EL0124</p>	Diode supplémentaire rompue
<p>Exemple 3</p>  <p>A7EL0122</p>	Fil rompu dans la bobine du stator	<p>Dans ce cas, le voyant de charge s'allume.</p>	

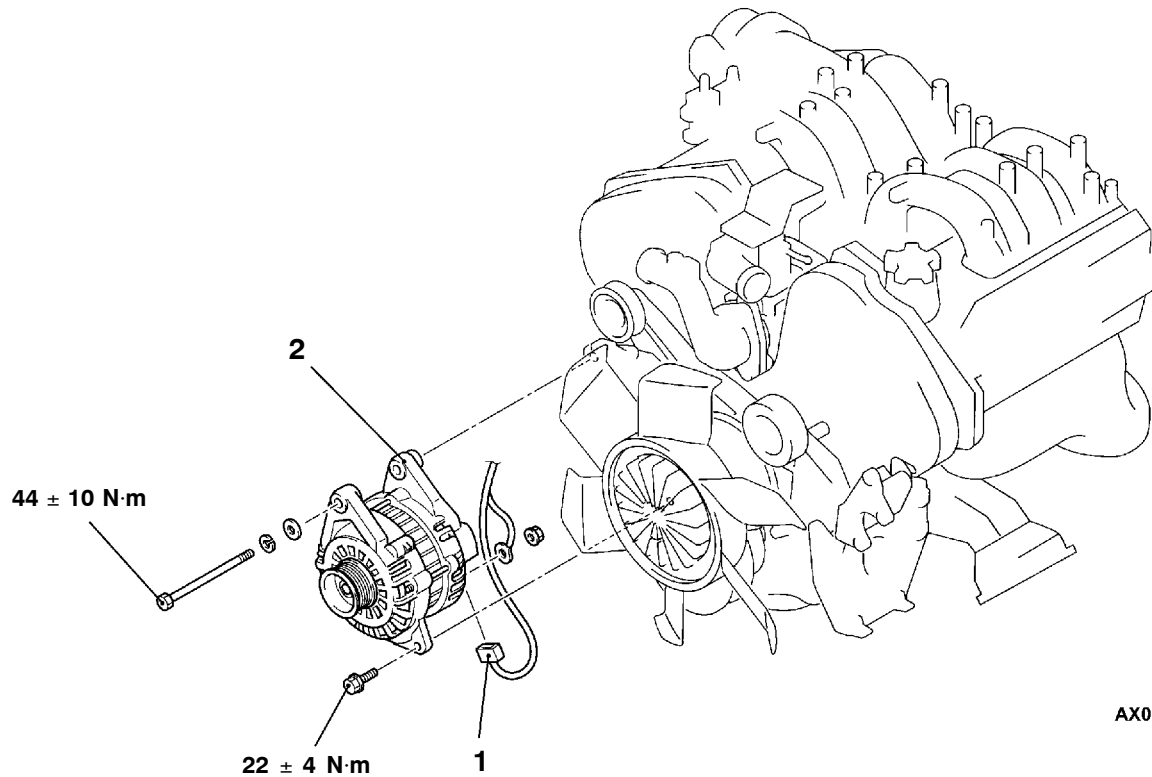
ALTERNATEUR

DEPOSE ET POSE

<6G7>

Opérations précédant la dépose et succédant à la pose

- Dépose et pose de l'ensemble filtre à air (Voir le CHAPITRE 15.)
- Dépose et pose de la courroie d'entraînement (Voir le CHAPITRE 11A.)



AX0882CA

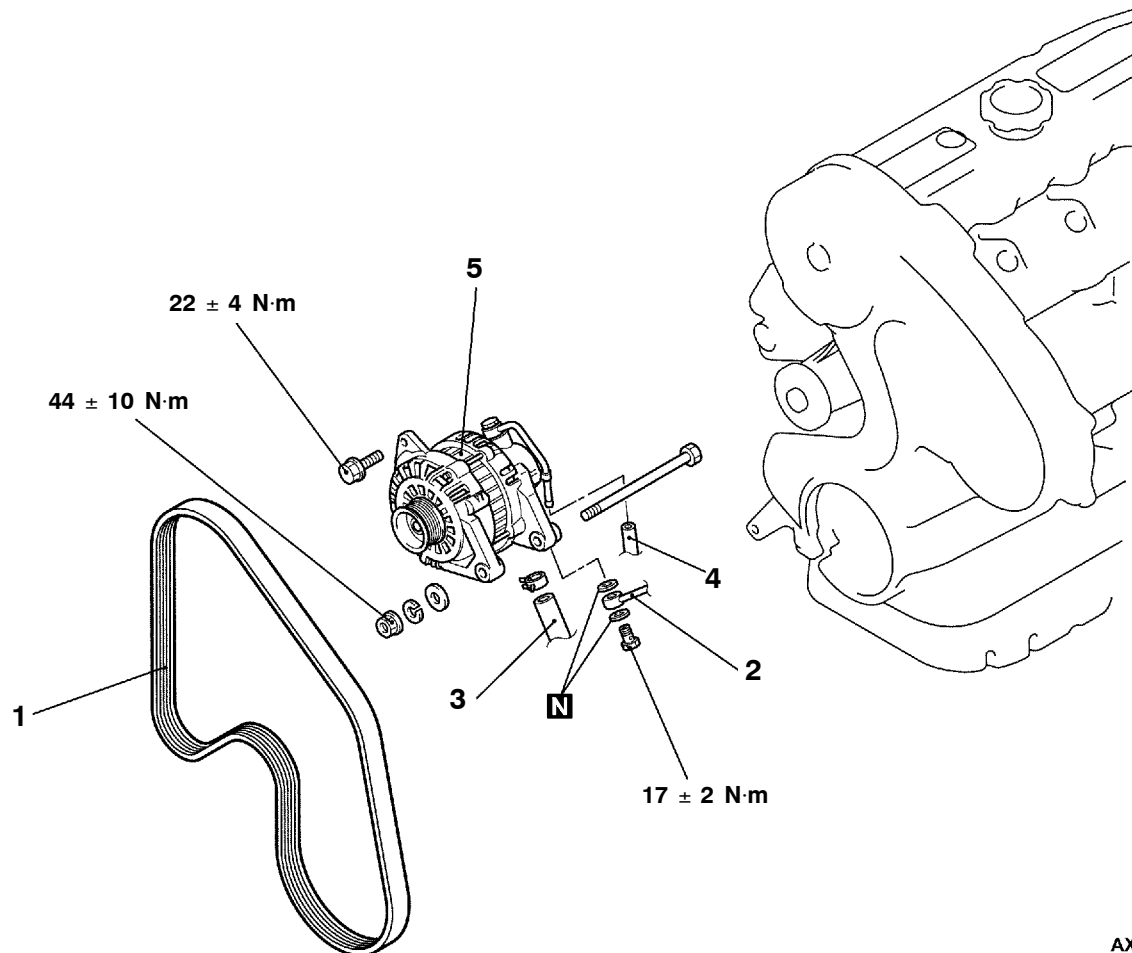
Procédure de démontage

1. Connecteur de l'alternateur
2. Alternateur

<4D5>

Opérations précédant la dépose
Dépose de la tôle de garde**Opérations succédant à la pose**

- Réglage de la tension de la courroie d'entraînement (Voir le CHAPITRE 11B – Vérification pouvant être effectuée sur le véhicule.)
- Pose de la tôle de garde



AX1783CA

Procédure de démontage

1. Courroie d'entraînement
2. Connexion du tuyau d'huile
3. Connexion de la durit de retour d'huile

4. Connexion de la durit de dépression
5. Alternateur

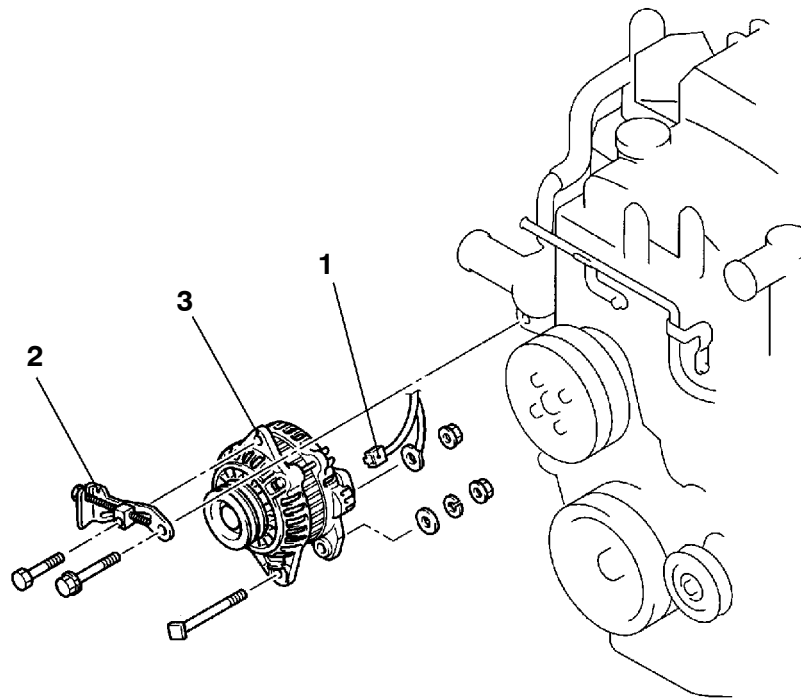
<4M4>

Opérations précédant la dépose

- Dépose de l'ensemble filtre à air (Voir le CHAPITRE 15.)
- Dépose de la courroie d'entraînement (Voir le CHAPITRE 11C.)

Opérations succédant à la pose

- Pose de la courroie d'entraînement (Voir le CHAPITRE 11C.)
- Réglage de la tension de la courroie d'entraînement (Voir le CHAPITRE 11C – Vérification pouvant être effectuée sur le véhicule.)
- Pose de l'ensemble filtre à air (Voir le CHAPITRE 15.)



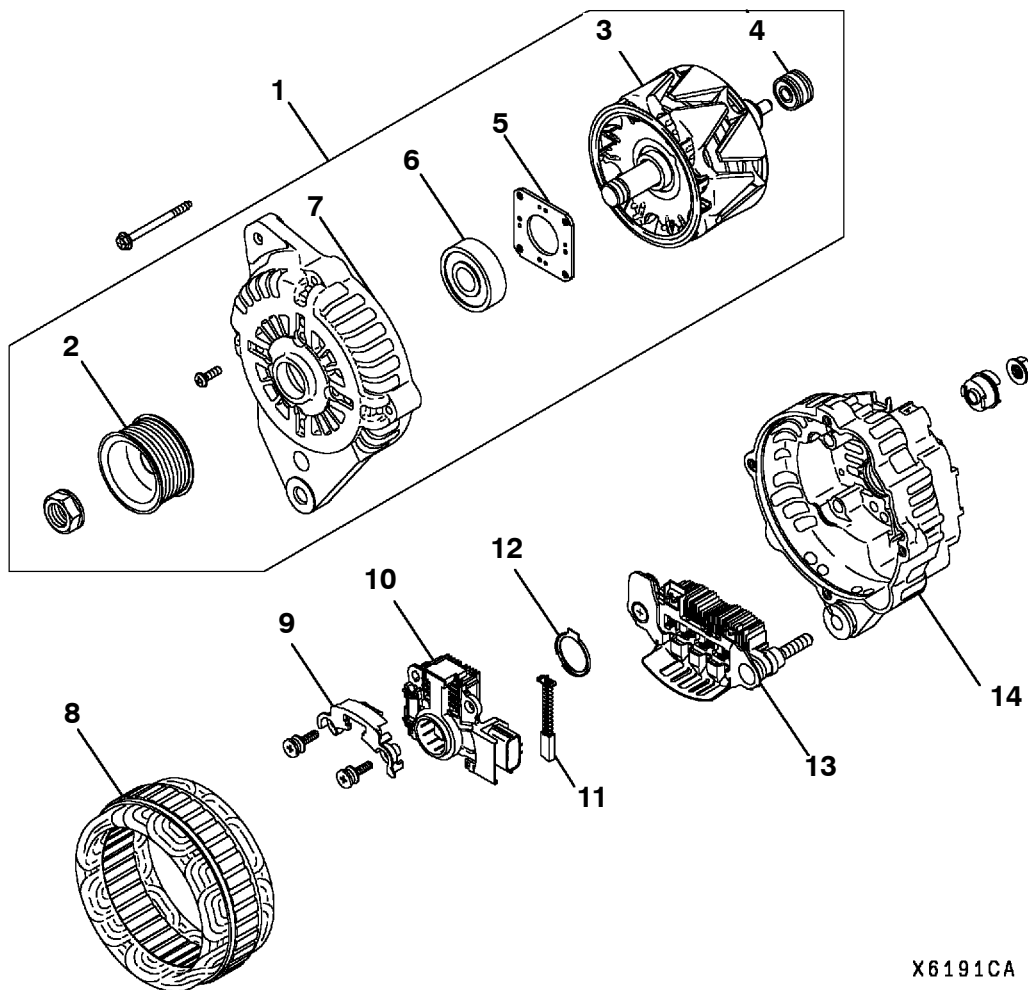
AX0883CA

Procédure de démontage

1. Connecteur de l'alternateur
2. Plaque de réglage
3. Alternateur

DEMONTAGE ET REMONTAGE

<6G7>



X6191CA

Procédure de démontage

►B◄

1. Ensemble flasque avant
2. Poulie
3. Rotor
4. Roulement arrière
5. Couvre-roulement
6. Roulement avant
7. Flasque avant

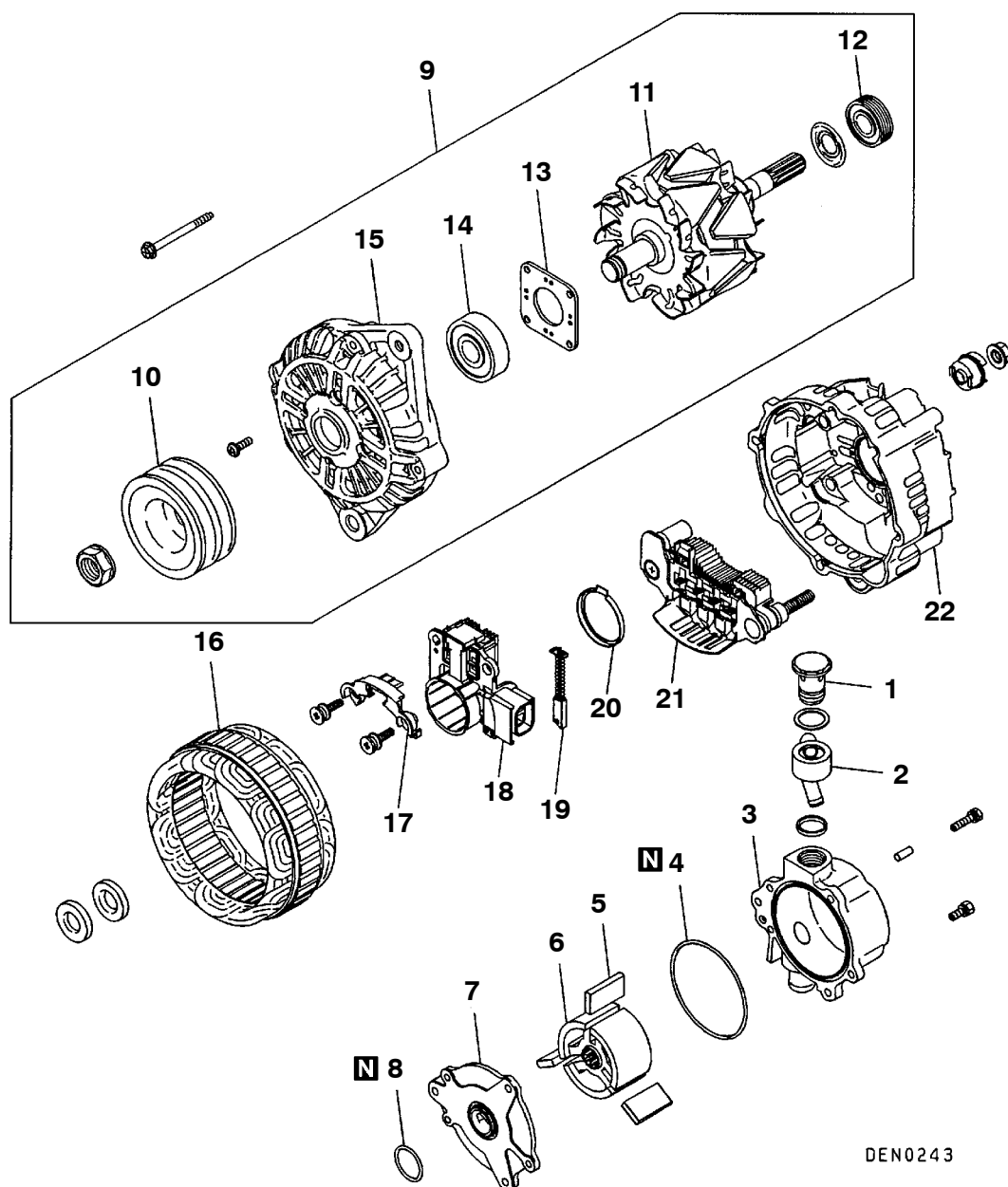


◄C► ►A◄

8. Stator
9. Plaque
10. Régulateur
11. Balai
12. Déflecteur
13. Redresseur
14. Flasque arrière

DEMONTAGE ET REMONTAGE

<4D5>



DEN0243

Procédure de démontage

1. Clapet anti-retour
2. Raccord
3. Corps de pompe à vide
4. Joint torique
5. Palette
6. Rotor
7. Plateau de pompe à vide
8. Joint torique
9. Ensemble flasque avant
10. Poulie
11. Rotor

12. Roulement arrière
13. Retenue de roulement
14. Roulement avant
15. Flasque avant
16. Stator
17. Plaque
18. Régulateur
19. Balai
20. Déflecteur
21. Redresseur
22. Flasque arrière

◀C▶
◀C▶

◀C▶

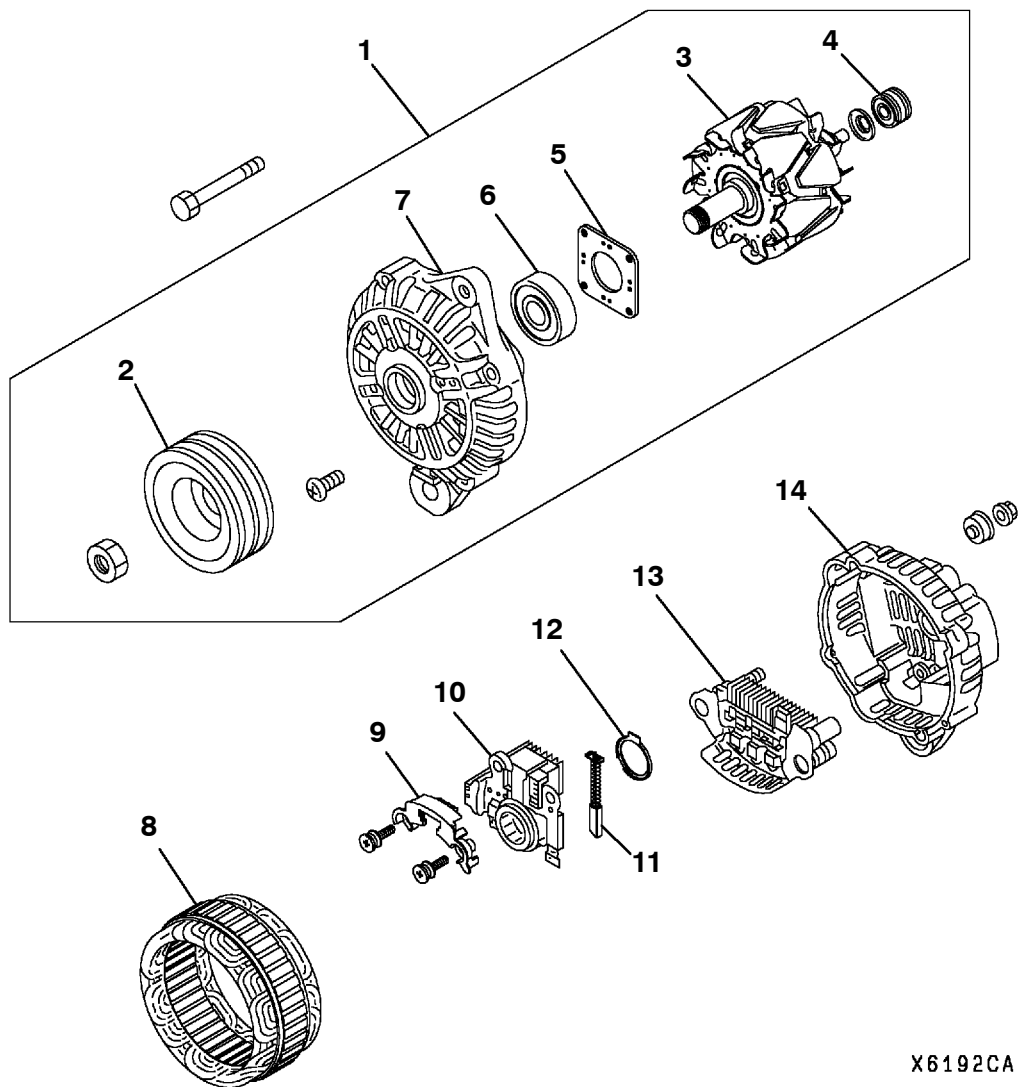
◀C▶ ▶A▶

◀A▶
◀B▶

▶B▶

DEMONTAGE ET REMONTAGE

<4M4>



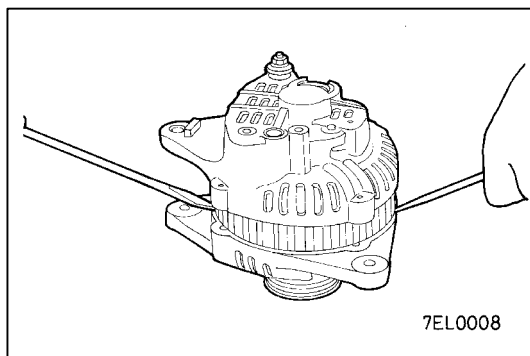
X6192CA

Procédure de démontage

1. Ensemble flasque avant
2. Poulie
3. Rotor
4. Roulement arrière
5. Couvre-roulement
6. Roulement avant
7. Flasque avant



8. Stator
9. Plaque
10. Régulateur
11. Balai
12. Déflecteur
13. Redresseur
14. Flasque arrière



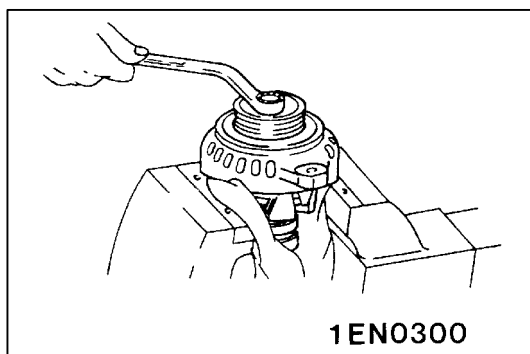
POINTS D'INTERVENTION POUR LE DEMONTAGE

◀A▶ DEPOSE DU FLASQUE AVANT

1. Enlever les boulons.
2. Glisser un tournevis plat entre le flasque avant et la carcasse de stator et faire levier vers le bas.

Attention

Ne pas introduire le tournevis trop profondément pour ne pas risquer d'endommager les bobinages de stator.

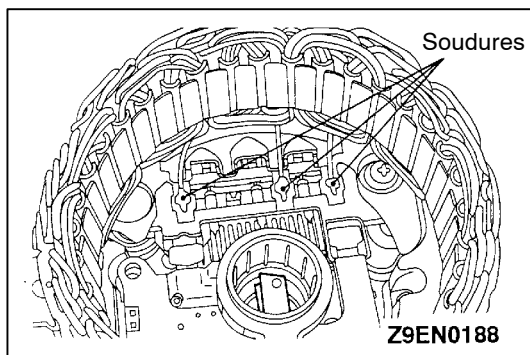


◀B▶ DEPOSE DE LA POULIE

Pour retirer la poulie, prendre le rotor à étau avec la poulie tournée vers le haut.

Attention

Prendre garde à ne pas endommager le rotor.

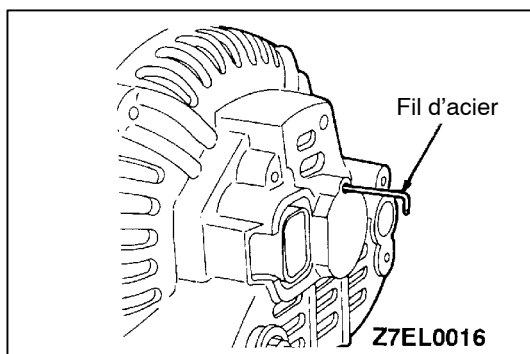


◀C▶ DEPOSE DU STARTOR / DU REGULATEUR

1. Pour déposer le stator, commencer par dessolder les trois conducteurs soudés sur les diodes du redresseur.
2. Pour séparer le redresseur du porte-balais, dessolder les deux soudures de fixation du redresseur.

Attention

- (1) En soudant ou en dessoudant, veiller à ne pas appliquer le fer à souder trop longtemps pour ne pas chauffer les diodes. L'opération de soudage et de dessoudage doit être achevée en un temps très court.
- (2) Veiller à ne pas soumettre les conducteurs des diodes à des efforts excessifs.



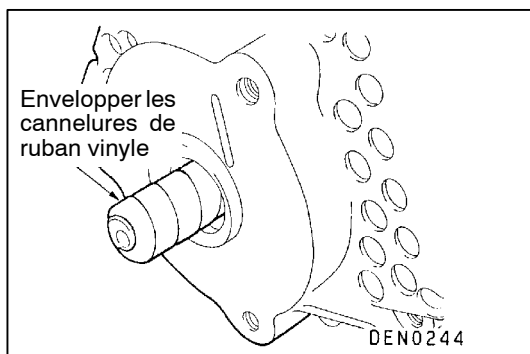
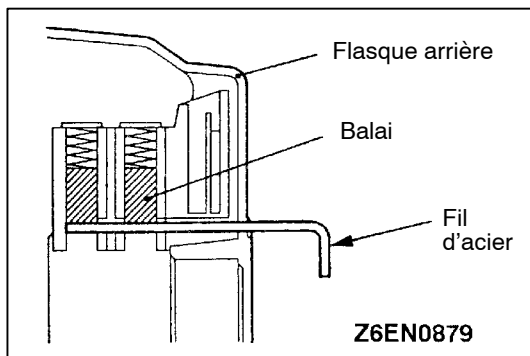
POINTS D'INTERVENTION POUR LE REMONTAGE

▶A▶ POSE DE L'ENSEMBLE REGULATEUR

Installer l'ensemble régulateur et placer les balais en position rentrée. Pour ce faire, introduire un fil d'acier dans le trou du flasque tout en poussant les balais.

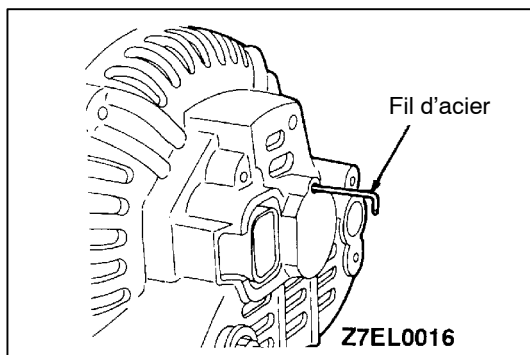
REMARQUE

Le maintien des balais en position rentrée au moyen d'un fil d'acier facilite la mise en place du rotor.

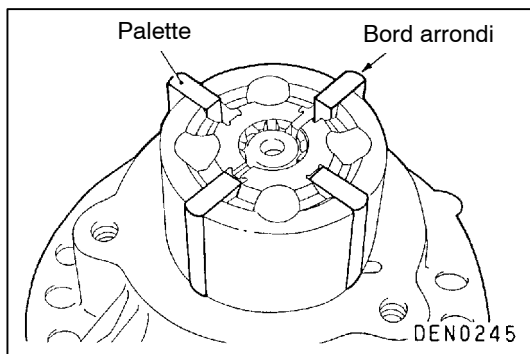


►B◄ POSE DU ROTOR

1. Pour ne pas risquer d'endommager la bague d'étanchéité, emmailloter les cannelures de l'arbre avec du ruban vinyle avant d'introduire l'arbre dans le flasque arrière. <4D5>

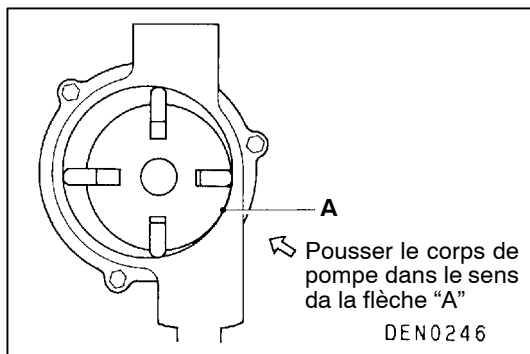


2. Retirer le fil d'acier après la mise en place du rotor.



►C◄ POSE DU ROTOR / DES PALETTES <4D5>

1. Eliminer toutes les limailles et impuretés sur le rotor et dans le corps de pompe et enduire les surfaces de glissement d'huile moteur avant de remonter.
2. Mettre les palettes dans le rotor en plaçant le côté arrondi vers l'extérieur.
3. Enduire de graisse le joint torique avant de le mettre dans la rainure. Veiller à la bonne position du joint pendant le serrage des boulons.



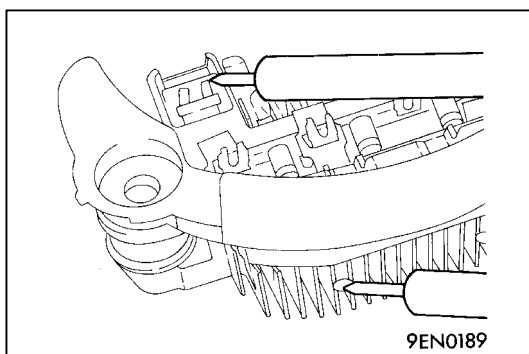
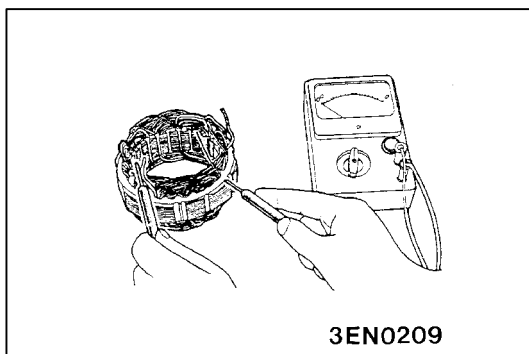
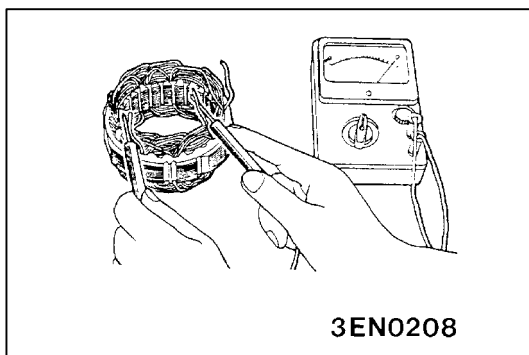
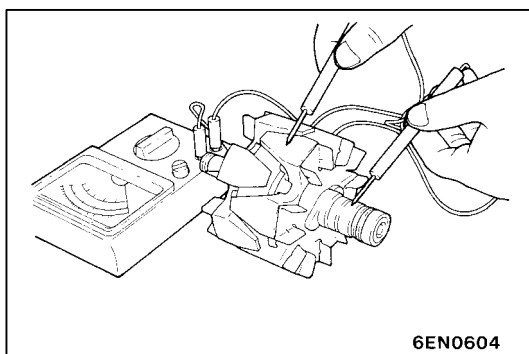
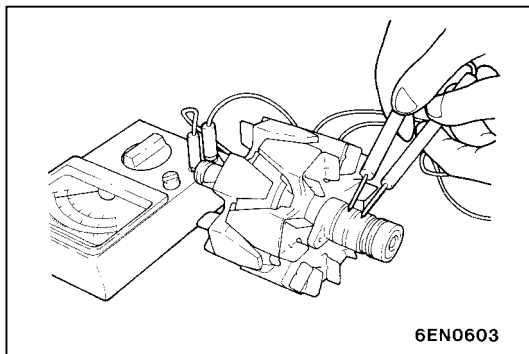
4. Pendant le serrage du corps de pompe, pousser légèrement dans le sens de la flèche de l'illustration pour réduire autant que possible l'interstice au point "A" et serrer les boulons uniformément.

REMARQUE

Après remontage, effectuer un essai de performances pour vérifier que le vide limite atteint la valeur ci-dessous.

Valeur normale du vide limite:

90,6 kPa ou plus à 3 000 tr/mn



VERIFICATION

ROTOR

1. Faire un essai de continuité électrique sur le bobinage de rotor. Il ne doit pas y avoir continuité entre bagues collectrices. Une résistance entre bagues trop faible dénote un court-circuit. S'il n'y a pas de continuité ou s'il y a un court-circuit, remplacer l'ensemble rotor.

Valeur de la résistance: 2 - 5 Ω environ

2. Vérifier que le bobinage de rotor ne présente pas de défaut de masse. Il ne doit pas y avoir continuité entre bague collectrice et carcasse. S'il y a continuité, remplacer l'ensemble rotor.

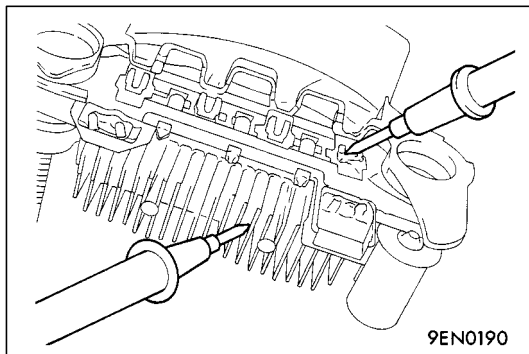
STATOR

1. Faire un essai de continuité électrique sur le bobinage de stator. Il doit y avoir continuité entre les conducteurs du bobinage. S'il n'y a pas continuité, remplacer l'ensemble stator.

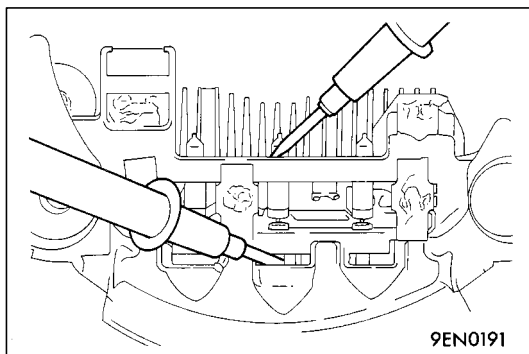
2. Vérifier que le bobinage ne présente pas de défaut de masse. Il ne doit pas y avoir continuité entre bobinage et carcasse. S'il y a continuité, remplacer l'ensemble stator.

REDRESSEURS

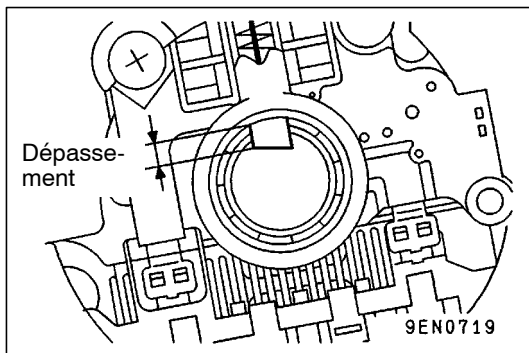
1. Au moyen d'un ohmmètre, faire un essai de continuité électrique entre le redresseur positif et la borne de raccordement du fil de bobinage de stator. S'il y a continuité dans les deux sens, la diode est grillée. Remplacer l'ensemble redresseur.



2. Faire un essai de continuité électrique entre le redresseur négatif et la borne de raccordement du fil de bobinage de stator. S'il y a continuité dans les deux sens, la diode est grillée et l'ensemble redresseur doit être remplacé.



3. Pour chacune des trois diodes, faire un essai de continuité électrique au moyen d'un ampèremètre raccordé au deux extrémités de la diode. S'il n'y a continuité ni dans un sens ni dans l'autre, la diode est défectueuse et il faut remplacer l'ensemble dissipateur de chaleur.



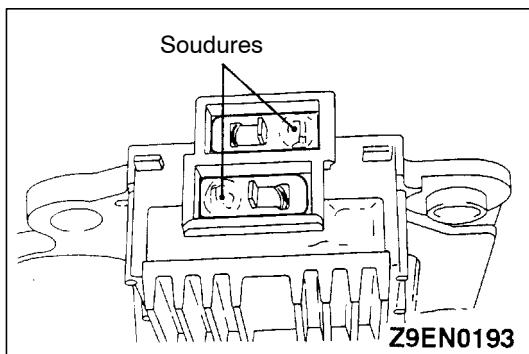
BALAIS

1. Remplacer les balais s'ils dépassent d'une longueur inférieure à la valeur limite.

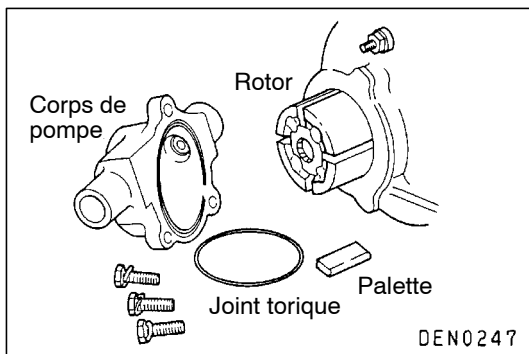
Limite:

2 mm au minimum <6G7, 4D5>

5 mm au minimum <4M4>



2. Dessouder la tresse et déposer l'ancien balai et son ressort.



POMPE A VIDE <4D5>

Effectuer les contrôles ci-après et remplacer la pompe à vide en cas d'anomalie.

1. Vérifier qu'il n'y a pas de rayures ou stries d'usure sur les deux faces du rotor.
2. Vérifier qu'il n'y a pas de rayures ou stries d'usure sur la face du corps en contact avec le rotor de pompe.
3. Vérifier que les palettes ne sont pas usées ou ébréchées.

CIRCUIT DE DEMARRAGE

INFORMATIONS GENERALES

Lorsque la clé de contact est mise sur la position "START", le courant passe dans les bobines d'attraction et de maintien incorporées au contacteur magnétique, attirant le piston. Lorsque le piston est attiré, le levier connecté au piston s'actionne pour enclencher l'embrayage du démarreur.

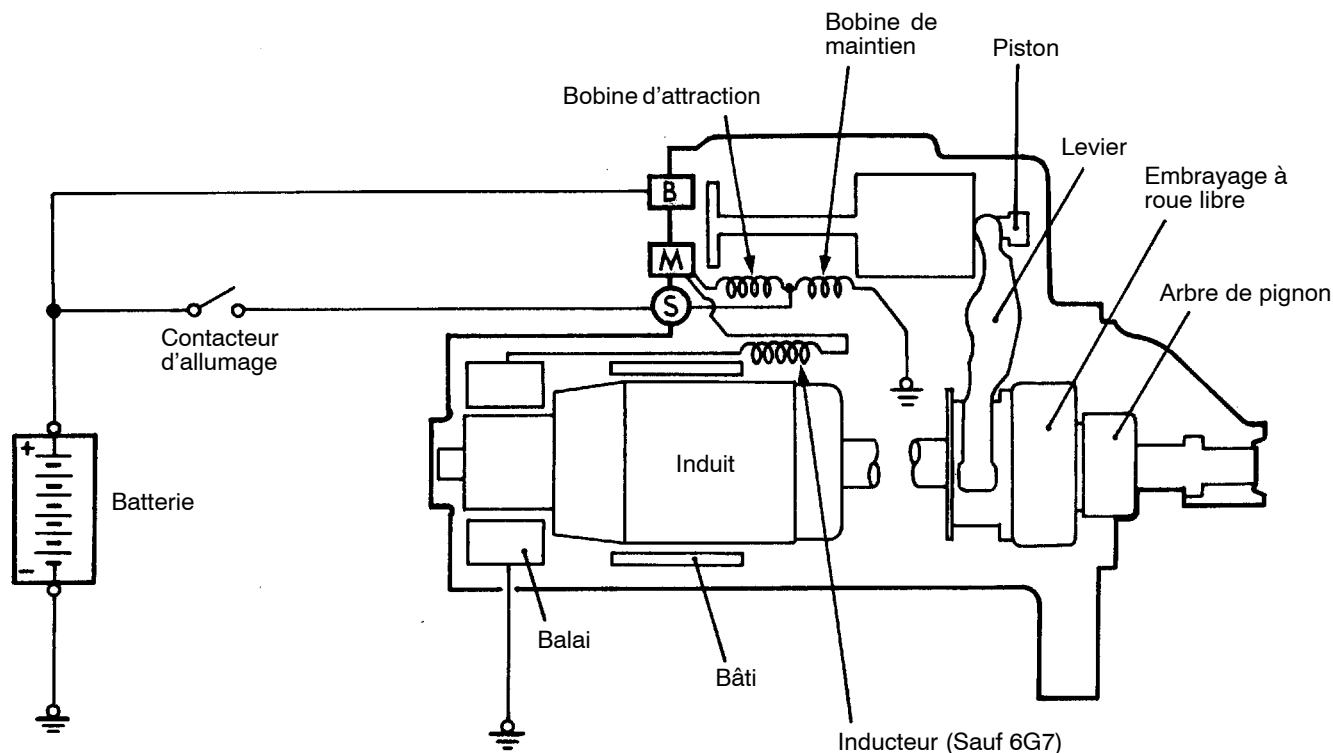
Par ailleurs, l'attraction du piston provoque la mise en circuit du contacteur magnétique, et les bornes

B et M seront alors conductrices. Ainsi, le courant s'établit pour enclencher le démarreur.

Lorsque la clé de contact revient sur la position "ON" après le démarrage du moteur, l'embrayage du démarreur se désengage de la couronne dentée du démarreur.

Un embrayage à roue libre est inclus entre le pignon et l'arbre d'induit afin d'éviter d'endommager le démarreur.

SCHEMA DE CONFIGURATION DU SYSTEME



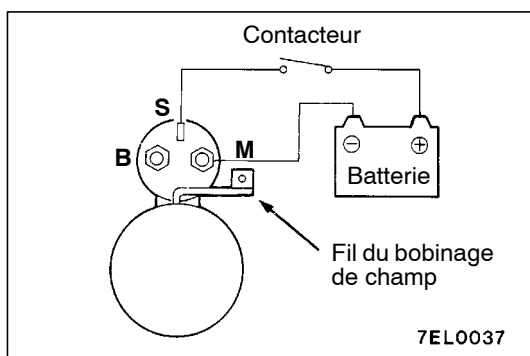
1EN0532

CARACTERISTIQUES DU DEMARREUR

Rubrique	6G7	4D5, 4M4
Type	Type avec réducteur à engrenage planétaire	Type avec réducteur à engrenage planétaire
Sortie nominale kW/V	1,2/12	2,2/12
Nombre de dents du pignon	8	12

SPECIFICATIONS D'ENTRETIEN

Rubrique		Valeur normale	Limite
Ecartement du pignon mm		0,5 - 2,0	-
Diamètre extérieur de la bague collectrice mm	6G7	29,4	28,8
	4D5, 4M4	32	31,4
Faux rond de la bague collectrice mm		0,05	0,1
Dépouille de la bague collectrice mm		0,5	0,2



DEMARREUR

VERIFICATION

REGLAGE DE L'ECARTEMENT DU PIGNON

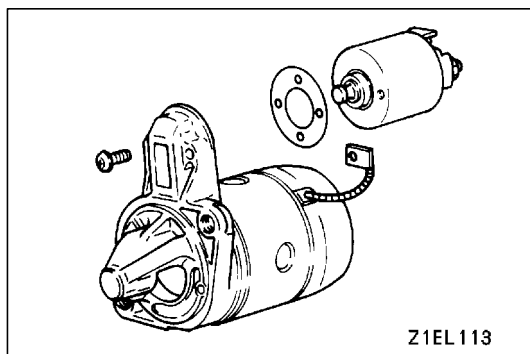
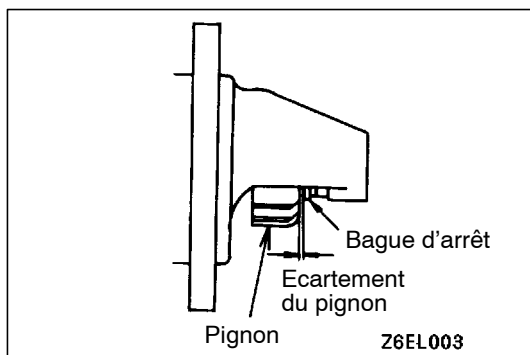
1. Débrancher le fil du bobinage de champ à la borne M du contacteur magnétique.
2. Raccorder une batterie 12 V entre la borne S et la borne M.
3. Fermer l'interrupteur. Le pignon est repoussé à l'extérieur.

Attention

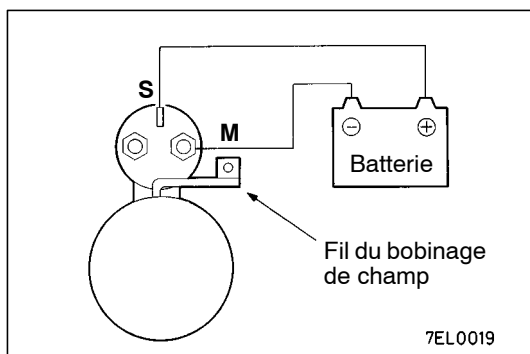
Pour ne pas risquer de griller le bobinage du contacteur magnétique, ne pas maintenir ce branchement plus de 10 secondes.

4. Mesurer la distance entre le pignon et la bague d'arrêt (écartement du pignon) avec une jauge d'épaisseur.

Ecartement du pignon: 0,5 - 2,0 mm



5. Si l'écartement du pignon n'est pas conforme à la valeur standard, le régler en changeant le nombre de joints entre le contacteur magnétique et le flasque avant.



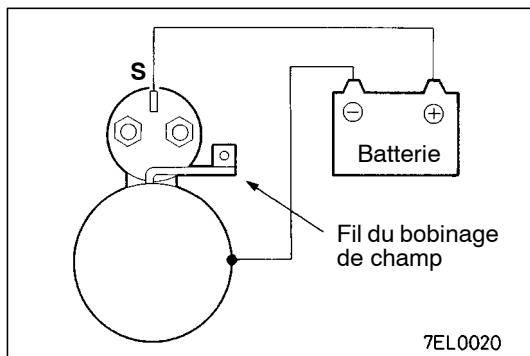
ESSAI D'ATTRACTION DU CONTACTEUR MAGNETIQUE

1. Débrancher le fil du bobinage de champ à la borne M du contacteur magnétique.
2. Raccorder une batterie 12 V entre la borne S et la borne M.

Attention

Pour ne pas risquer de griller le bobinage du contacteur magnétique, ne pas maintenir ce branchement plus de 10 secondes.

3. La bobine d'attraction fonctionne normalement si le pignon est refoulé vers l'extérieur. Si le pignon n'est pas refoulé, remplacer le contacteur magnétique.



ESSAI DE MAINTIEN DU CONTACTEUR MAGNETIQUE

1. Débrancher le fil du bobinage de champ à la borne M du contacteur magnétique.
2. Raccorder une batterie 12 V entre la borne S et le corps du contacteur magnétique.

Attention

Pour ne pas risquer de griller le bobinage du contacteur magnétique, ne pas maintenir ce branchement plus de 10 secondes.

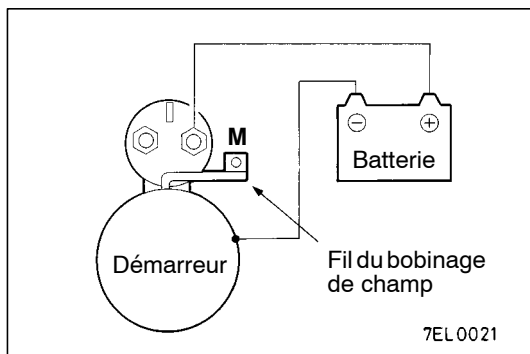
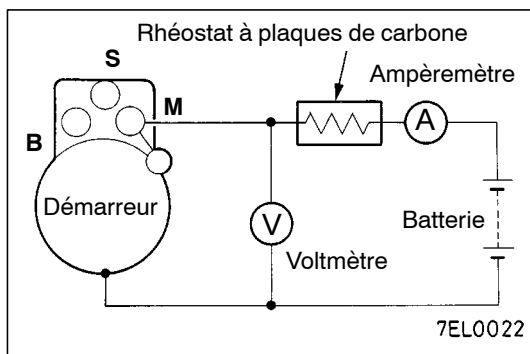
3. Tirer le pignon à la main jusqu'en butée.
4. Tout est en bon état si le pignon reste immobile lorsqu'on le relâche. Si le pignon est aspiré, le circuit de maintien est ouvert. Remplacer le contacteur magnétique.

ESSAI DE FONCTIONNEMENT A VIDE

1. Prendre le démarreur à l'étau entre des mordaches tendres et raccorder une batterie 12 V bien chargée au démarreur comme suit:
2. Brancher un ampèremètre d'essai (échelle 100 ampères) et un rhéostat à plaques de carbone en série entre le plot positif de la batterie et la borne du démarreur.
3. Raccorder un voltmètre (échelle 15 volts) de part et d'autre du démarreur.
4. Mettre le curseur du rhéostat en position de résistance maximum.
5. Raccorder un câble pour batterie entre le plot négatif de la batterie et le corps du démarreur.
6. Au moyen du rhéostat, régler la tension indiquée par le voltmètre à 11 V.
7. Vérifier que l'ampérage maximum est dans les limites prescrites et que le démarreur tourne régulièrement et librement.

Strom: max. 90 Ampere (6G7)

max. 130 Ampere (4D5, 4M4)



SSAI DE RAPPEL DU CONTACTEUR MAGNETIQUE

1. Débrancher le fil du bobinage de champ à la borne M du contacteur magnétique.
2. Raccorder une batterie 12 V entre la borne M et le corps du contacteur magnétique.

Attention

Pour ne pas risquer de griller le bobinage du contacteur magnétique, ne pas maintenir ce branchement plus de 10 secondes.

3. Tirer le pignon puis le relâcher. Tout est en bon état si le pignon revient rapidement dans sa position d'origine. Dans le cas contraire, remplacer le contacteur magnétique.

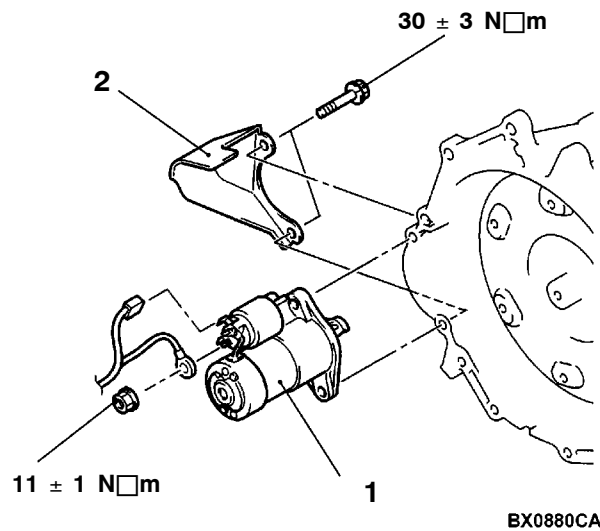
Attetion

En tirant le pignon, veiller à ne pas se pincer le doigt.

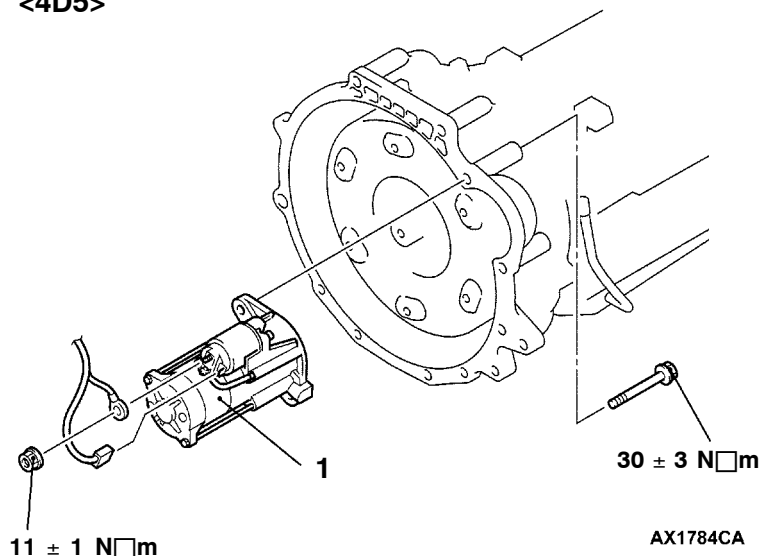
DEPOSE ET POSE

Opérations précédant la dépose et succédant à la pose
Dépose et pose de la tôle de garde

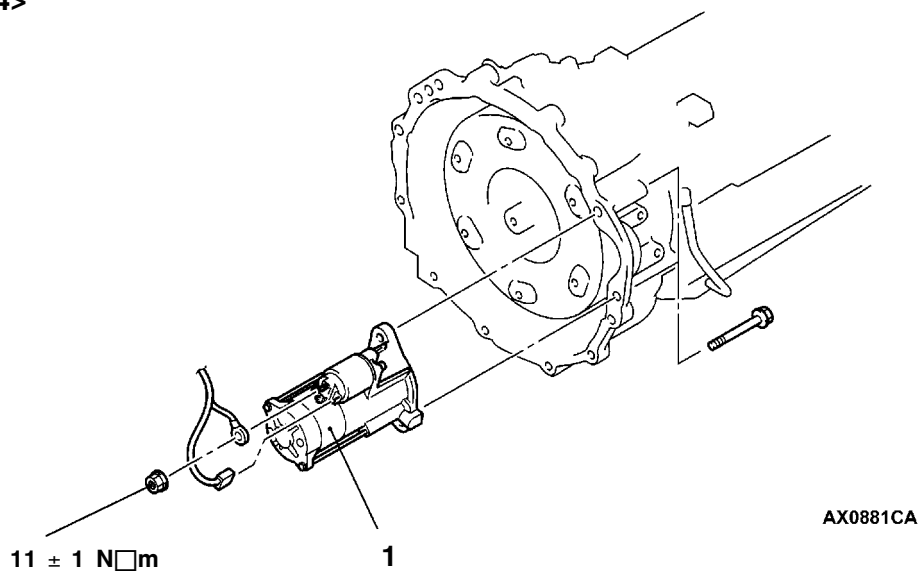
<6G7>



<4D5>



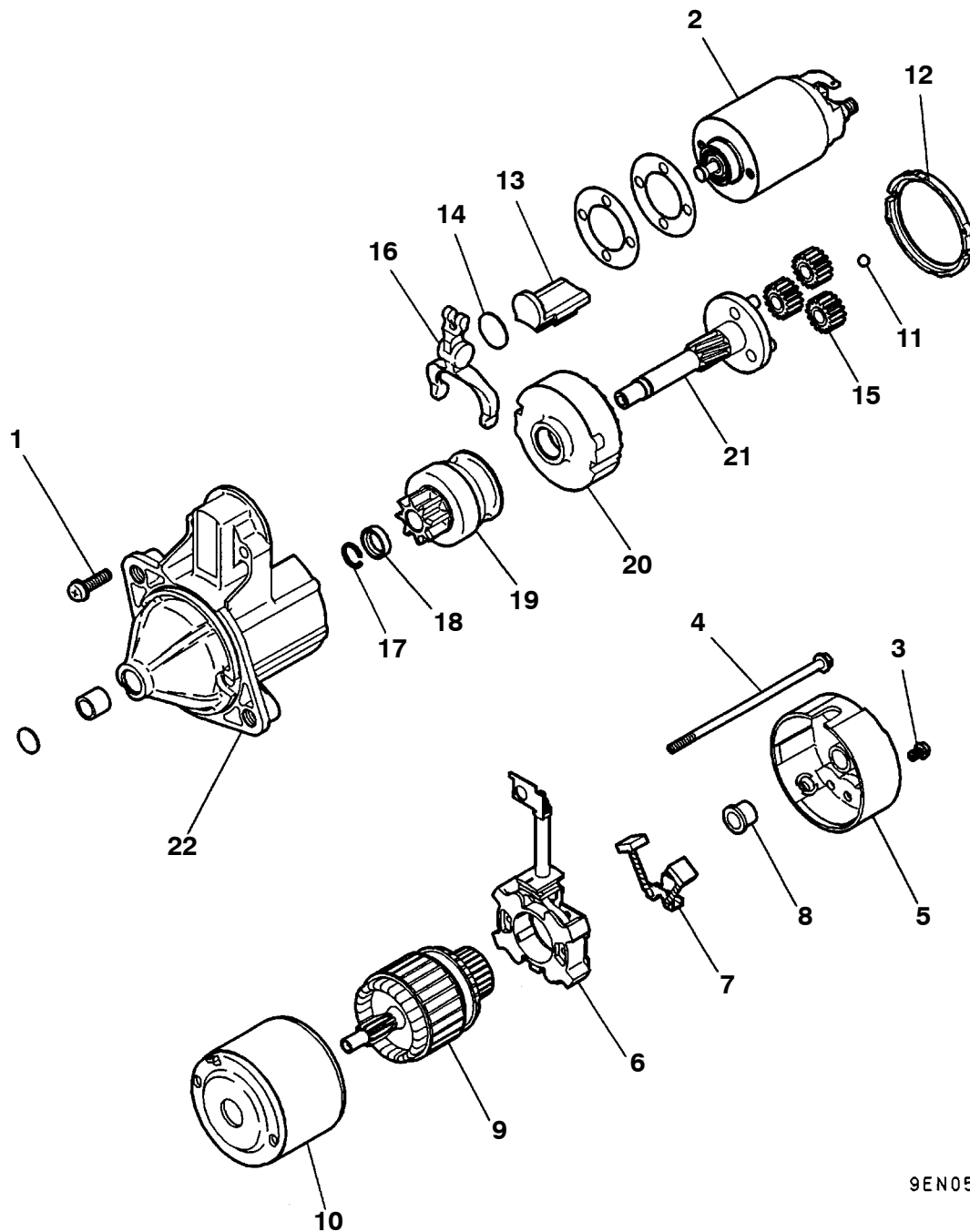
<4M4>



Procédure de démontage

1. Ensemble moteur de démarreur
2. Couvercle de démarreur

DEMONTAGE ET REMONTAGE <6G7>



9EN0541

Procédure de démontage

◀A▶

1. Vis
2. Contacteur magnétique
3. Vis
4. Vis
5. Flasque arrière
6. Porte-balais
7. Balais
8. Roulement arrière
9. Induit
10. Carcasse
11. Bille

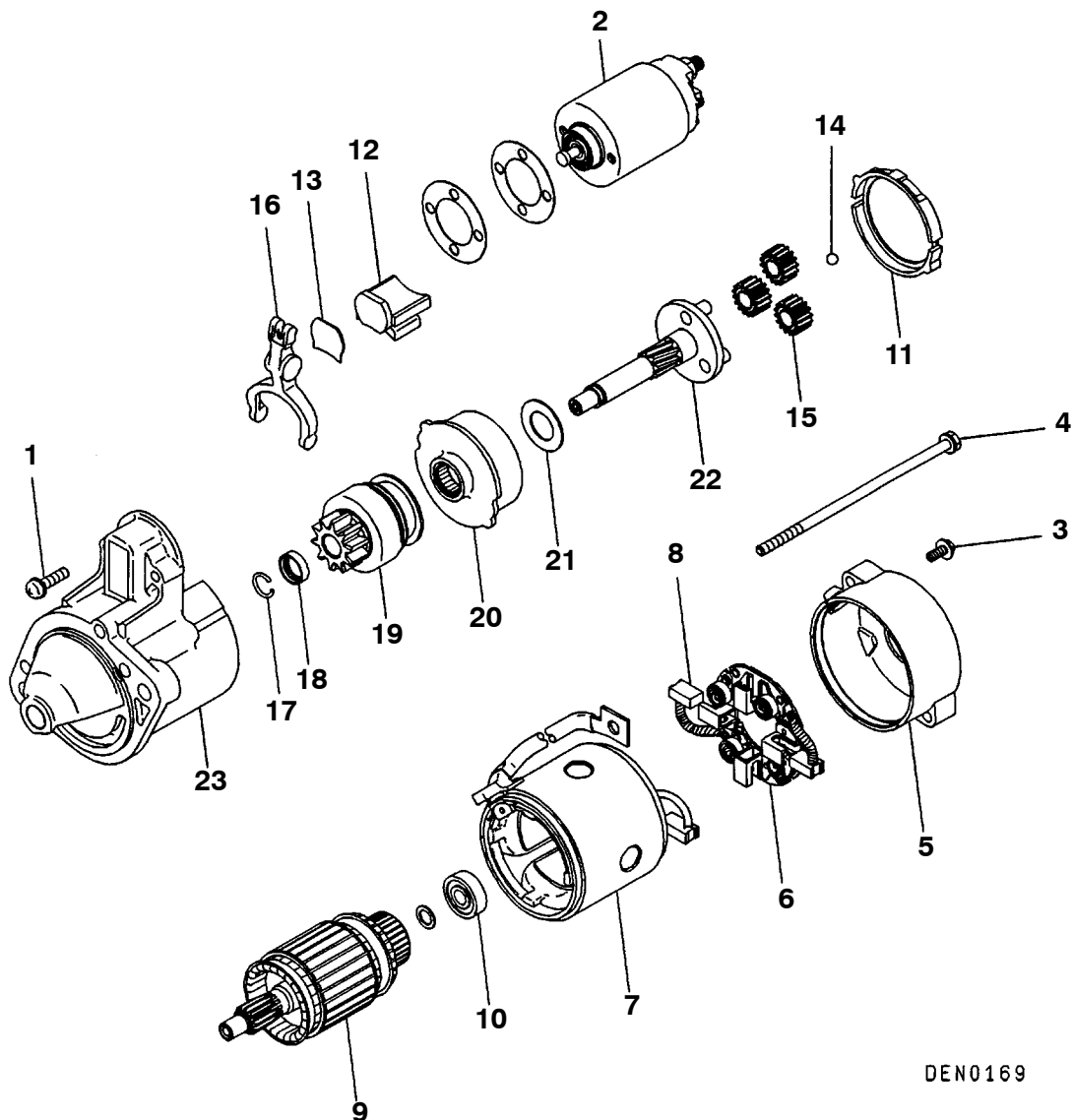
◀B▶

◀B▶

◀C▶ ▶A▶
◀C▶ ▶A▶

12. Joint A
13. Joint B
14. Plateau
15. Satellite
16. Levier de commande
17. Segment d'arrêt
18. Bague d'arrêt
19. Roue libre
20. Couronne dentée intérieurement
21. Porte-satellites
22. Flasque avant

<4D5>



DEN0169

Procédure de démontage

◀A▶

1. Vis
2. Contacteur magnétique
3. Vis
4. Vis
5. Flasque arrière
6. Porte-balais
7. Carcasse
8. Balais
9. Induit
10. Roulement
11. Joint A
12. Joint B

◀B▶

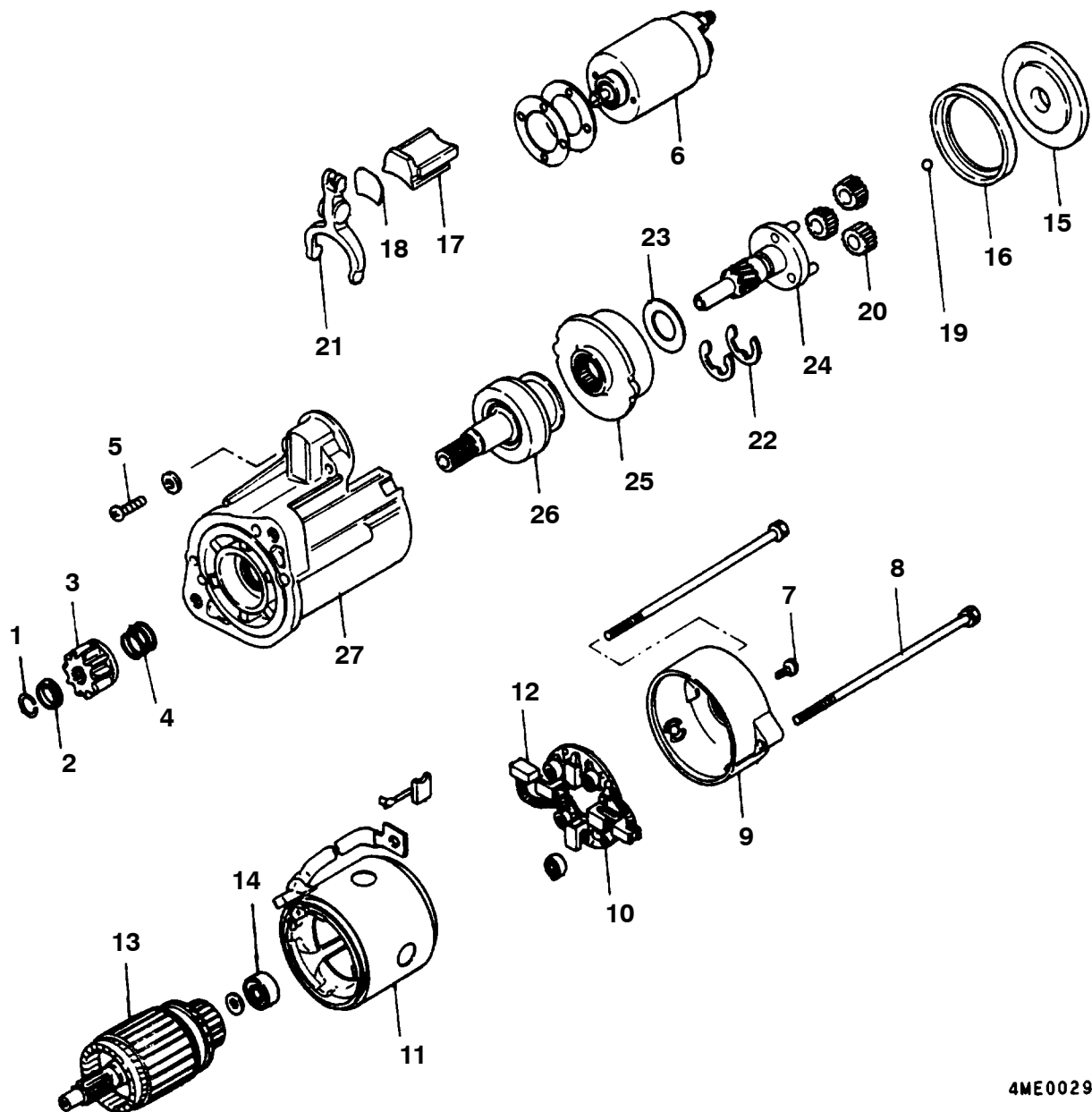
13. Plateau
14. Bille
15. Satellite
16. Levier de commande
17. Segment d'arrêt
18. Bague d'arrêt
19. Roue libre
20. Couronne dentée intérieurement
21. Rondelle
22. Porte-satellites
23. Flasque avant

◀C▶

▶A▶

◀B▶

<4M4>

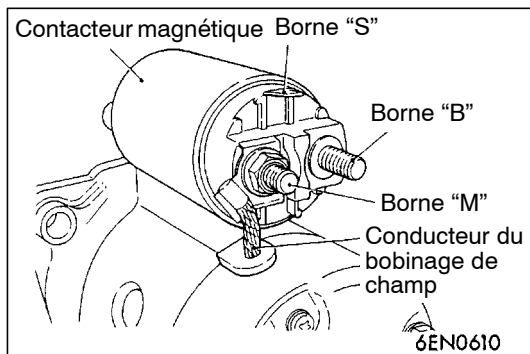


4ME0029

Procédure de dépose

- 1. Bague de butée
- 2. Butée de pignon
- 3. Pignon
- 4. Ressort
- 5. Vis
- 6. Contacteur magnétique
- 7. Vis
- 8. Vis
- 9. Flasque arrière
- 10. Ensemble porte-balais
- 11. Ensemble carcas
- 12. Balai
- 13. Induit
- 14. Roulement arrière

- 15. Couvercle
- 16. Joint en caoutchouc A
- 17. Joint en caoutchouc B
- 18. Plateau
- 19. Bille
- 20. Satellite
- 21. Levier de commande
- 22. Rondelle
- 23. Rondelle
- 24. Porte-satellites
- 25. Couronne dentée intérieurement
- 26. Roue libre
- 27. Flasque avant



POINTS D'INTERVENTION POUR LE DEMONTAGE

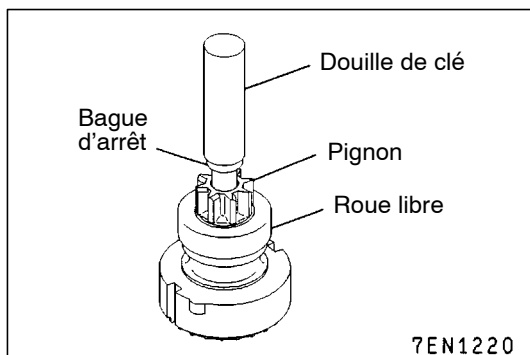
◀A▶ DEPOSE DU CONTACTEUR MAGNETIQUE

Débrancher le conducteur du bobinage de champ sur la borne "M" du contacteur magnétique.

◀B▶ DEPOSE DE L'INDUIT/DE LA BILLE

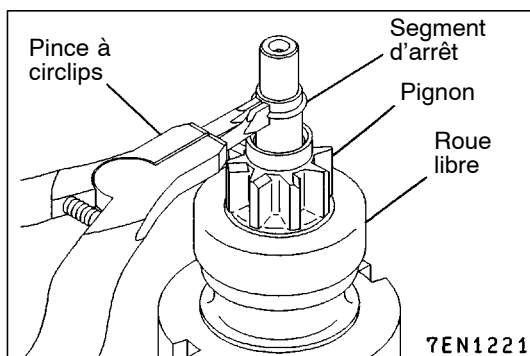
Attention

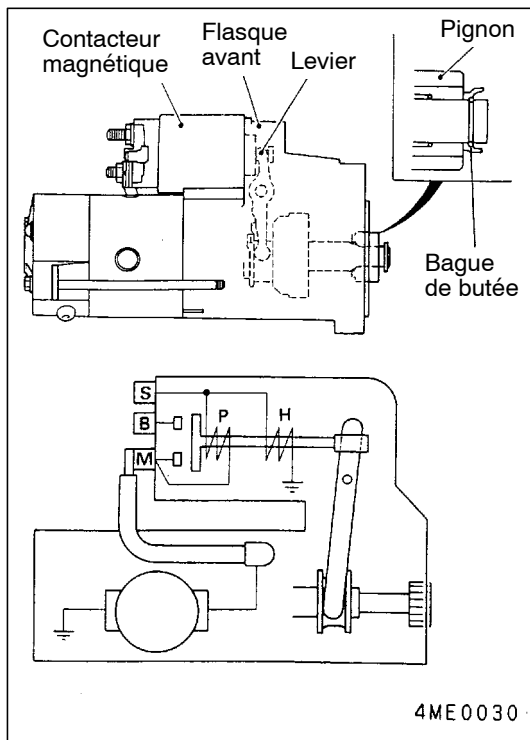
En retirant l'induit, veiller à ne pas égarer la bille d'extrémité de l'induit (cette bille sert de roulement).



◀C▶ DEPOSE DU SEGMENT D'ARRET/DE LA BAGUE D'ARRET

1. Faire échapper la bague d'arrêt du segment d'arrêt en appuyant avec une douille de clé de taille appropriée.
2. Enlever le segment d'arrêt à l'aide d'une pince à circlips et déposer la bague d'arrêt et la roue libre.



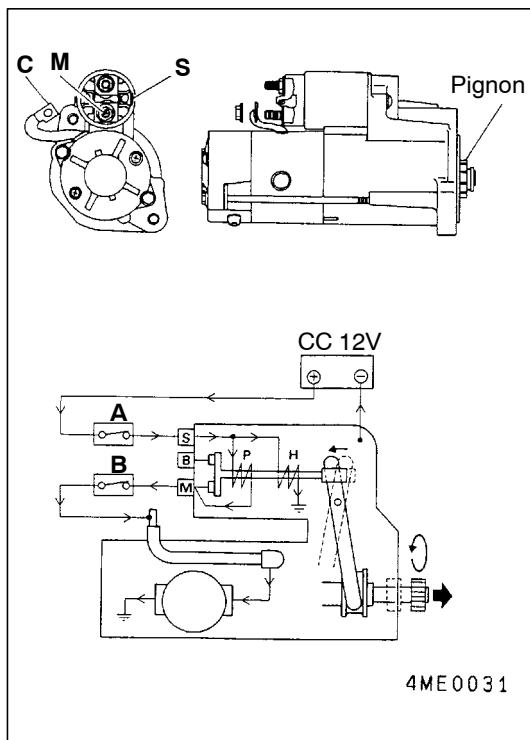


◀D▶ DEPOSE DU PIGNON <4M4>

Enlever le pignon avec le démarreur sous tension pour placer le pignon en position sortie.

Attention

1. Quand on met le démarreur sous tension, le pignon sort vers l'extérieur et se met à tourner. Ne pas toucher au pignon en rotation.
2. Le contacteur magnétique est très chaud après contrôle du fonctionnement. Attention aux brûlures.
3. La bobine d'attraction P ne doit pas être maintenue sous tension plus de 10 secondes. La bobine de maintien H ne doit pas être maintenue sous tension plus de 30 secondes. On risque de faire surchauffer et de griller ces bobines en ne respectant pas ces temps limites.
4. Il est indispensable de mettre le démarreur sous tension pour faire sortir le pignon. Ne pas faire sortir le pignon en tirant la fourchette car on ne peut ainsi déposer la bague de butée sans endommager la fourchette et le flasque avant.
5. Quand le démarreur est sous tension, l'intensité du courant qui le traverse dépasse 100 A. Pour raccorder le démarreur lors de l'inspection, il faut donc utiliser des câbles de fort ampérage (aussi gros que des câbles volants pour batteries), et toutes les bornes doivent être bien serrées.



1. Raccorder le démarreur comme indiqué sur l'illustration.

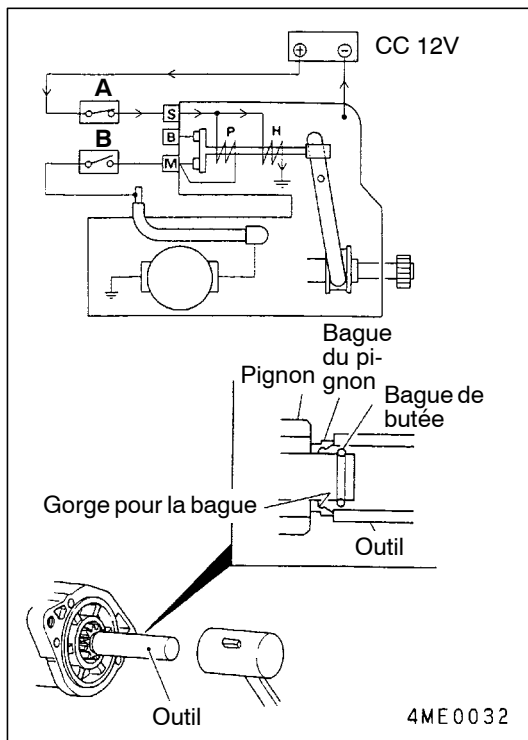
Légende du schéma:

- A: Interrupteur
B: Interrupteur
C: Câble
M: Borne M du démarreur
S: Borne S du démarreur

REMARQUE

Les opérations ci-après doivent être effectuées avec le démarreur sous tension. Déposer prestement le pignon car le démarreur ne doit pas rester sous tension plus de 30 secondes.

2. Mettre le démarreur sous tension en fermant les interrupteurs A et B. Le pignon sort et se met à tourner.



3. Moins de 5 secondes après que le pignon s'est mis à tourner, ouvrir l'interrupteur B. Le pignon s'arrête.

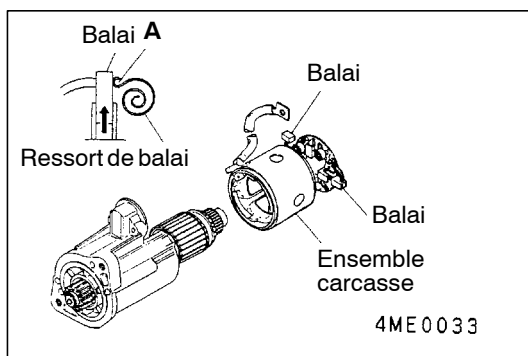
Attention

A la fermeture des interrupteurs A et B, la bobine d'attraction P et la bobine de maintien H sont toutes deux sous tension. La borne B du démarreur n'étant pas sous tension, le courant circule dans la bobine d'attraction, pendant que le pignon tourne. Pour ne pas risquer de griller la bobine d'attraction, il faut ouvrir rapidement l'interrupteur B qui ne doit pas rester fermé plus de 5 secondes.

4. Appliquer un outil en forme de tube contre la butée du pignon.
5. Tapoter au marteau sur le tube pour faire échapper la bague de butée du pignon de sa gorge.
6. Déposer la bague de butée et le pignon.
7. Ouvrir l'interrupteur A pour mettre le démarreur hors tension.

Attention

A la coupure du courant du démarreur, le pignon rentre parfois en faisant retomber la bague de butée dans la gorge. Si cela se produit, rebrancher le courant et répéter les opérations ci-dessus.

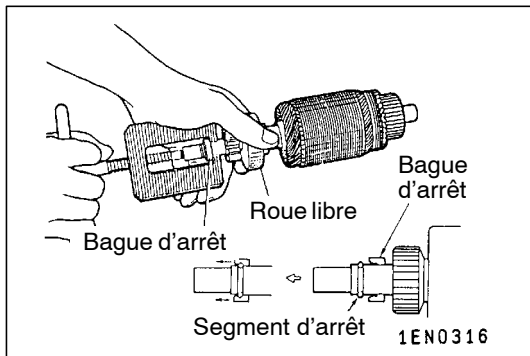


◀E▶ DEPOSE DE L'ENSEMBLE CARCASSE <4M4>

1. Tirer le ressort de balai au point A et relever le balais.
2. Maintenir le balai en position relevée en plaçant le ressort de balai comme indiqué sur l'illustration.
3. Déposer l'ensemble carcasse.

NETTOYAGE DES PIECES DU DEMARREUR

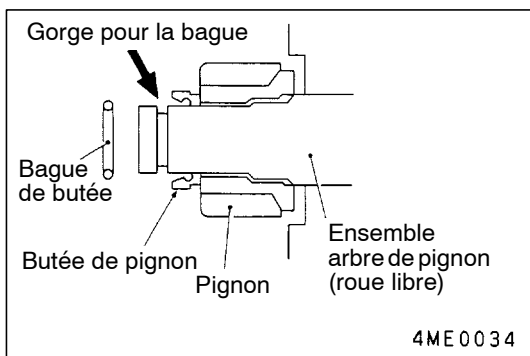
1. Ne pas tremper les pièces démontées dans du solvant pour les nettoyer. Les solvants attaquaient l'isolant de la carcasse, des bobinages de champ et/ou d'induit. Se contenter d'essuyer ces pièces avec un chiffon.
2. Ne pas tremper non plus la tête motrice dans du solvant. Celui-ci dissoudrait la graisse de la roue libre qui est lubrifiée à vie en usine.
3. Nettoyer la tête motrice à l'aide d'une brosse imbibée d'une solution de nettoyage. Sécher au chiffon après nettoyage.



POINTS D'INTERVENTION POUR LE REMONTAGE

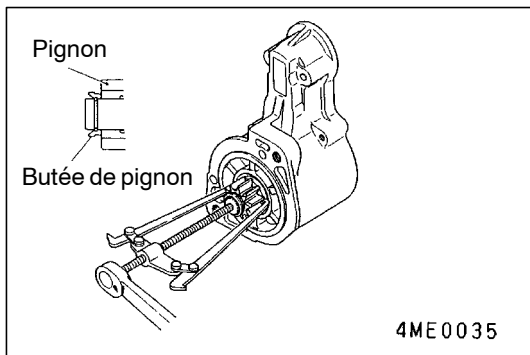
►A◄ POSE DE LA BAGUE D'ARRET / DU SEGMENT D'ARRET

Faire passer la bague d'arrêt par-dessus le segment d'arrêt à l'aide d'un extracteur de taille appropriée.

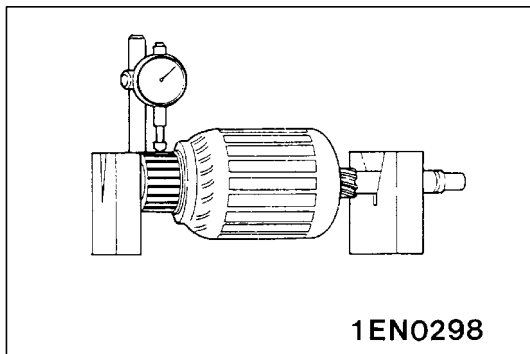


►B◄ POSE DU PIGNON

1. Installer le pignon et la butée de pignon dans le sens indiqué sur l'illustration.
2. Mettre la bague de butée dans la gorge de l'ensemble arbre de pignon (roue libre).



3. En tirant fortement sur le pignon, engager la butée de pignon sur la bague de butée.



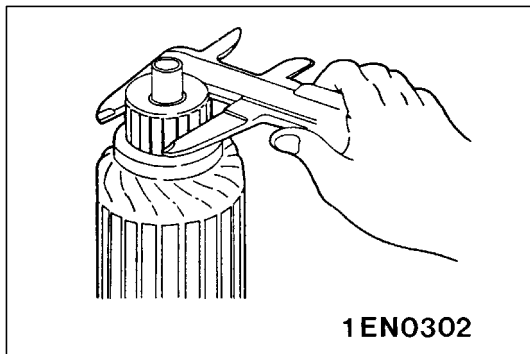
VERIFICATION

CONTROLE DE LA BAGUE COLLECTRICE

1. Poser l'induit sur des vés de mécanicien et mesurer le faux rond de la bague collectrice à l'aide d'un comparateur à cadran.

Valeur normale: 0,05 mm

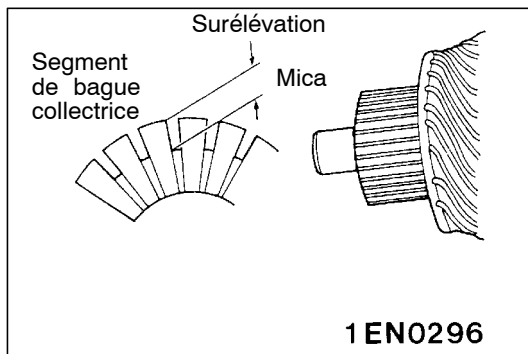
Limite: 0,1 mm



2. Mesurer le diamètre extérieur de la bague collectrice.

Valeur normale: 29,4 mm

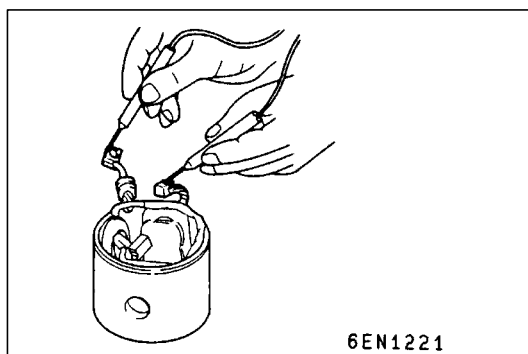
Limite: 28,8 mm



3. Mesurer la surélévation des segments de bague collectrice.

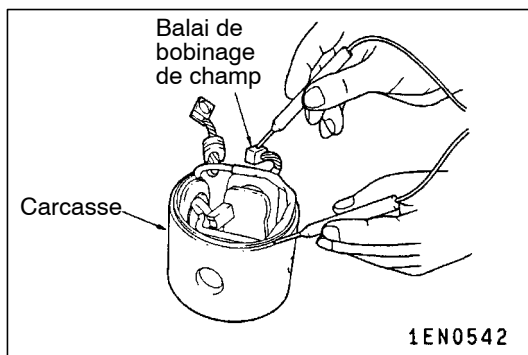
Valeur normale: 0,5 mm

Limite: 0,2 mm



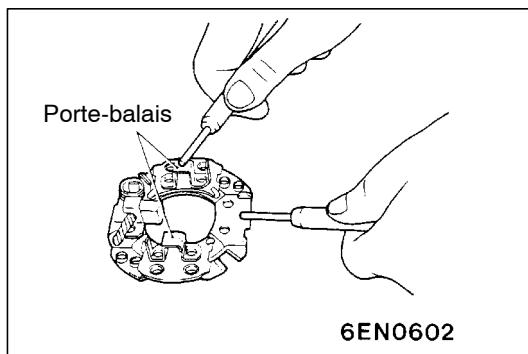
ESSAI DE CONTINUITE DU BOBINAGE DE CHAMP <4D5, 4M4>

Faire un essai de continuité entre balais sur le bobinage de champ. Il doit y avoir continuité.



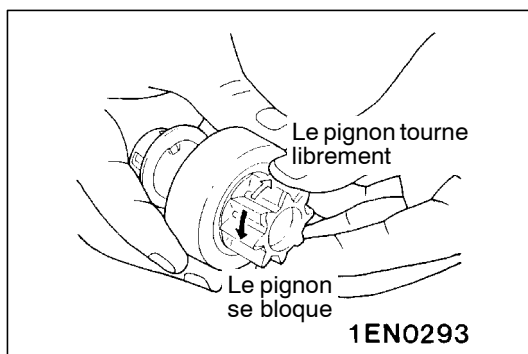
ESSAI DE CONTINUITE DU MASSE SUR LE BOBINAGE DE CHAMP <4D5, 4M4>

Faire un essai de continuité entre un balai de bobinage de champ et la carcasse. S'il n'y a pas continuité, le bobinage de champ n'est pas mis à la masse.



CONTROLE DU PORTE-BALAIS

Faire un essai de continuité entre le porte-balais et le plateau. Le porte-balais est normal s'il n'y a pas continuité.

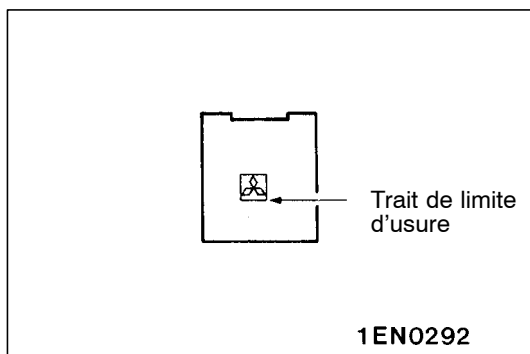


CONTROLE DE LA ROUE LIBRE

1. Tourner le pignon en immobilisant le corps de la roue libre. Le pignon doit tourner facilement dans un sens mais ne doit pas tourner dans l'autre sens. En cas d'anomalie, remplacer l'ensemble roue libre.
2. Vérifier que le pignon n'est pas usé ni ébréché. Le cas échéant, remplacer l'ensemble roue libre. Si le pignon est endommagé, contrôler également l'état de la couronne du volant moteur.

CONTROLE DES BAGUES DES FLASQUES AVANT ET ARRIERE

Vérifier que les bagues ne sont pas usées ni écaillées. Le cas échéants, remplacer l'ensemble flasque avant ou l'ensemble flasque arrière.



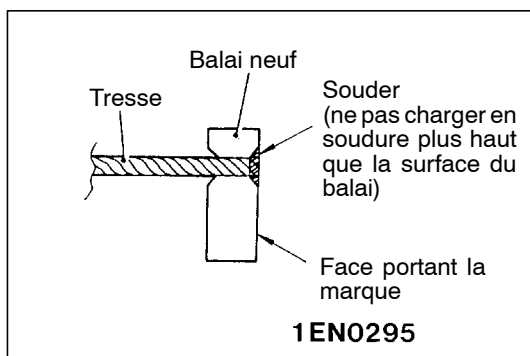
REEMPLACEMENT DES BALAIS ET RESSORTS

<6G7>

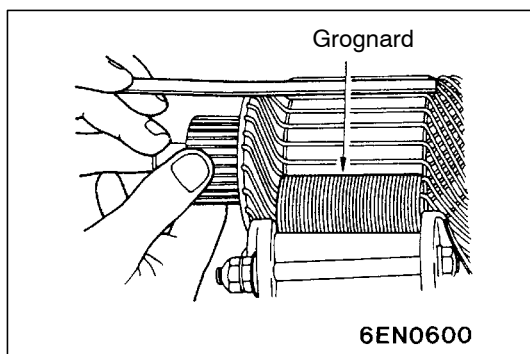
1. Remplacer les balais s'ils sont usés au-delà de la limite d'usure ou s'ils sont gras.
2. Pour remplacer un balai usé, le glisser hors du porte-balai en repoussant le ressort de maintien.

<4D5>

1. Remplacer les balais s'ils sont usés au-delà de la limite d'usure ou s'ils sont gras.
2. Pour remplacer les balais du bobinage de champ, briser les anciens balais avec une paire de pinces en veillant à ne pas endommager la tresse.



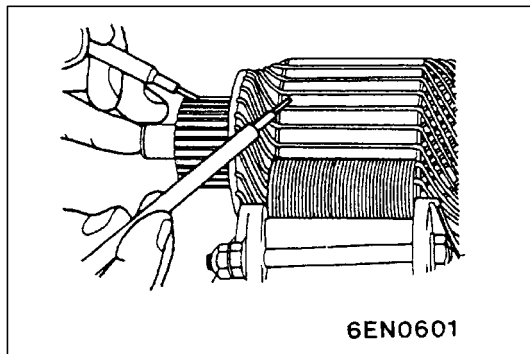
3. Frotter l'extrémité de la tresse au papier de verre pour assurer une bonne adhésion de la soudure.
4. Introduire la tresse dans le trou du balai neuf et souder. La tresse et la soudure ne doivent pas dépasser sur la surface du balai.
5. Pour remplacer le balai de contact à la masse, le sortir du porte-balais en tenant le ressort comprimé.



CONTROLE DE L'INDUIT

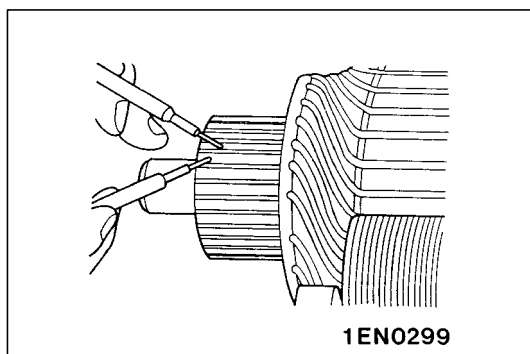
ESSAI DE COURT-CIRCUIT SUR L'INDUIT

1. Poser l'induit sur un grognard.
2. Tenir un fer plat et mince parallèlement au-dessus de l'induit et tourner lentement l'induit. Si le fer vibre et est attiré par l'âme, l'induit est court-circuité. Le cas échéant, remplacer l'induit.



ESSAI DE CONTINUITE DU MASSE SUR LE BOBINAGE D'INDUIT

Contrôler l'isolation entre les segments de la bague collectrice et l'âme du bobinage d'induit. Il ne doit pas y avoir continuité.



CONTROLE DE CIRCUIT OUVERT DANS L'INDUIT

Vérifier la continuité entre segments. Il doit y avoir continuité.

ALLUMAGE

INFORMATIONS GENERALES

Le système comporte quatre bobines d'allumage à transistor de puissance, une par cylindre. L'interruption du courant dans le primaire de la bobine d'allumage produit une forte tension au secondaire.

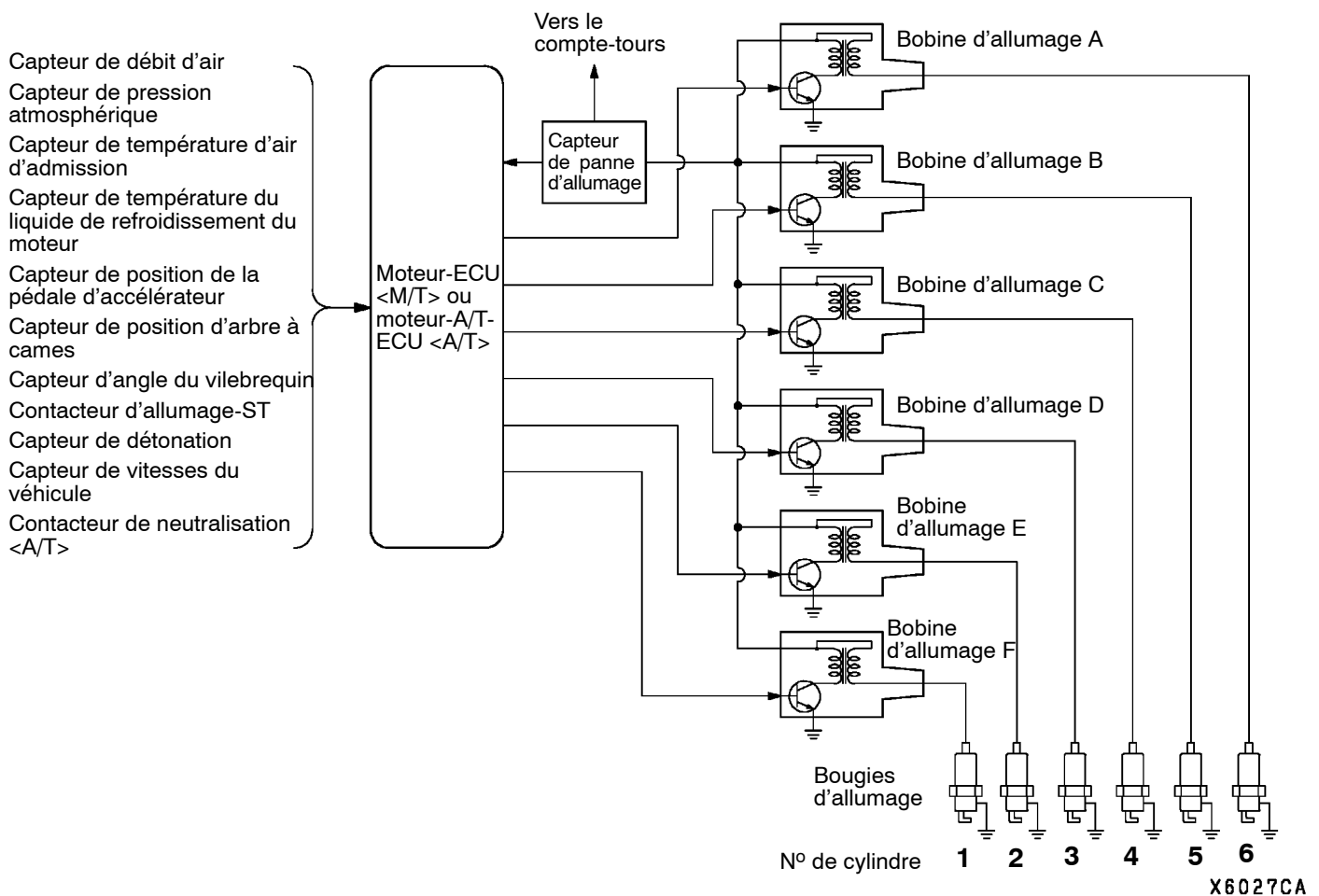
La forte tension ainsi produite provoque une étincelle entre les électrodes de la bougie.

Le moteur-ECU <M/T> ou moteur-A/T-ECU <A/T> rend le transistor de puissance de chacune des bobines d'allumage alternativement passant et non passant, ce qui produit l'interruption du courant primaire des bobines nécessaire à la production des étincelles aux bougies dans l'ordre des cylindres 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6.

Le moteur-ECU <M/T> ou moteur-A/T-ECU <A/T> décide quelle est la bobine d'allumage à exciter sur la base des signaux transmis par le capteur de position d'arbre à cames et le capteur d'angle de vilebrequin. La position du vilebrequin est également une information utilisée pour déterminer l'avance à l'allumage optimale en fonction des conditions de marche du moteur.

Lorsque le moteur est froid ou lorsque le véhicule roule à haute altitude, l'avance à l'allumage est légèrement augmentée pour améliorer les performances. En outre, si le moteur cogne, l'avance à l'allumage est au contraire légèrement réduite jusqu'à ce que le cognement cesse.

SCHEMA DE CONFIGURATION DU SYSTEME



CARACTERISTIQUES DE LA BOBINE D'ALLUMAGE

Rubrique	Caractéristique
Type	Type à bobine 6 moulée

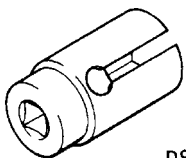
CARACTERISTIQUES DE LA BOUGIE D'ALLUMAGE

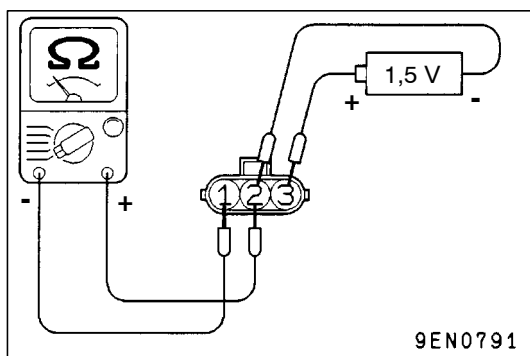
Rubrique	6G7
NGK	IZFR5B

SPECIFICATIONS D'ENTRETIEN**BOUGIE D'ALLUMAGE**

Rubrique	Valeur normale	Limite
Ecartement des électrodes de bougie d'allumage mm	0,5 - 0,6	0,75
Résistance d'isolement des bougies d'allumage MΩ	-	1

OUTIL SPECIAL


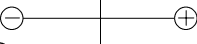

Outil	Numéro	Dénomination	Emploi
 D998773	MD998773	Clé pour le capteur de détonation	Dépose et pose du capteur de détonation

**VERIFICATION POUVANT ETRE EFFECTUEE SUR LE VEHICULE****CONTROLE DES BOBINES D'ALLUMAGE (TRANSISTOR DE PUISSANCE INCORPORE)****VERIFICATION DE CONTINUITE DE L'ENROULEMENT PRIMAIRE ET DU TRANSISTOR DE PUISSANCE****REMARQUE**

1. Utiliser un testeur de circuit de type analogique.
2. Faire contact avec la sonde négative (-) du testeur de circuit sur la borne 1.

Attention

Cet essai ne doit pas être prolongé au-delà de 10 secondes car on risquerait de griller la bobine et le transistor de puissance.

Tension de 1,5 V	N° de borne		
	1	2	3
Appliquée			
Non appliquée			

VERIFICATION DE L'ENROULEMENT SECONDAIRE

REMARQUE

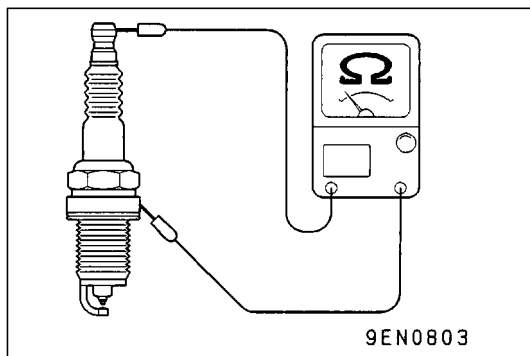
Il est impossible de contrôler l'enroulement secondaire à travers la vérification de continuité parce qu'une diode est intégré dans le circuit de l'enroulement secondaire de cette bobine d'allumage. Contrôler l'enroulement secondaire en suivant les méthodes ci-après.

1. Débrancher le connecteur de la bobine d'allumage.
2. Déposer la bobine d'allumage et poser une bougie d'allumage neuve à la bobine d'allumage.
3. Brancher le connecteur de la bobine d'allumage.
4. Mettre l'électrode latérale de la bougie d'allumage à la masse, et lancer le moteur.
5. Vérifier que des étincelles sont produites entre les électrodes de la bougie d'allumage.
6. Si aucune étincelle n'est produite, remplacer la bobine d'allumage par une neuve, et vérifier encore une fois.
7. Si des étincelles sont produites avec une bougie neuve, remplacer l'ancienne bougie. Si aucune étincelle n'est produite de nouveau, le circuit d'allumage serait défectueux. Vérifier le circuit d'allumage.

CONTROLE ET NETTOYAGE DES BOUGIES D'ALLUMAGE

Attention

1. L'écartement des électrodes des bougies d'allumage en iridium ne doit pas être réglé.
2. Si l'on nettoie les bougies d'allumage en iridium, on risque d'endommager l'extrémité en iridium. Par conséquent, s'il faut absolument nettoyer les bougies parce qu'elles sont encrassées, utiliser un outil de nettoyage pour bougies d'allumage et ne pas nettoyer la bougie pendant plus de 20 secondes afin de conserver les électrodes en bon état. Il ne faut jamais utiliser de brosse métallique.
3. Les bougies d'allumage des moteurs GDI sont des bougies en iridium spéciales; leurs électrodes peuvent noircir même si les bougies fonctionnent normalement. Le carbone qui se dépose sur ces bougies brûle plus rapidement que dans le cas des bougies conventionnelles, et n'altère pas le bon fonctionnement des bougies d'allumage. Pour déterminer si une bougie d'allumage fonctionne normalement ou pas, vérifier la résistance de l'isolant.



1. Déposer les bobines d'allumage.
2. Déposer les bougies d'allumage.
3. Contrôler l'écartement des électrodes de bougie. Si la valeur limite est dépassée, remplacer la bougie.

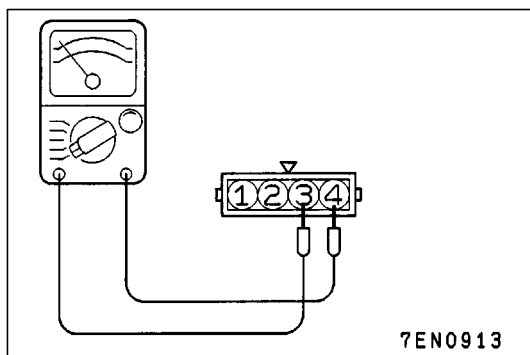
Limite: 0,75 mm

Valeur normale: 0,5 - 0,6 mm

4. Mesurer la résistance d'isolement des bougies. Si la valeur mesurée est inférieure à la valeur limite, remplacer les bougies.

Limite: 1 MΩ

5. Nettoyer les orifices des bougies dans les cylindres.
6. Remonter les bougies d'allumage.
7. Remonter les bobines d'allumage.



CONTROLE DU CAPTEUR DE PANNE D'ALLUMAGE

REMARQUE

Il faut utiliser un ohmmètre analogique. Vérifier que la résistance entre les bornes 3 et 4 est bien conforme à la valeur normale.

Valeur normale: 0,1 Ω ou moins

CONTROLE DU CAPTEUR DE POSITION D'ARBRE A CAMES

Voir CHAPITRE 13A - Localisation des pannes <6G7>.

CONTROLE DU CAPTEUR D'ANGLE DE VILEBREQUIN

Voir CHAPITRE 13A - Localisation des pannes <6G7>.

CONTROLE DU CAPTEUR DE DETONATION

Vérifier le circuit du capteur de détonation si le code de diagnostic N°31 est émis.

REMARQUE

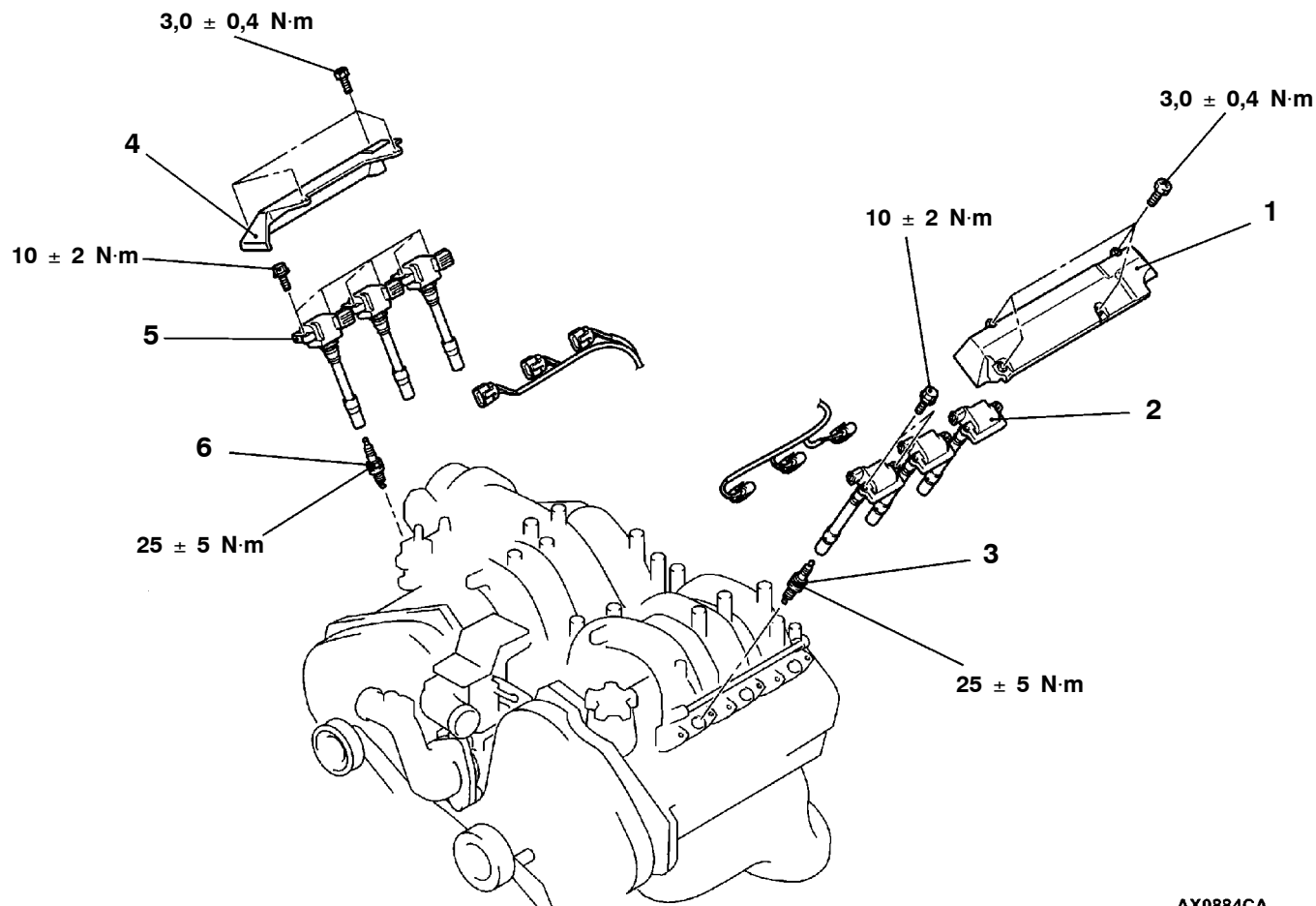
Pour plus d'informations concernant les codes de diagnostic, voir CHAPITRE 13A - Localisation des pannes <6G7>.

BOBINE D'ALLUMAGE <6G7>

DEPOSE ET POSE

Opérations précédant la dépose et succédant à la pose

- Dépose et pose du couvercle de moteur
- Dépose et pose de l'ensemble filtre à air (Voir le CHAPITRE 15.)



AX0884CA

Procédure de dépose <banc gauche>

1. Couvercle central, gauche
2. Bobine d'allumage
3. Bougie d'allumage

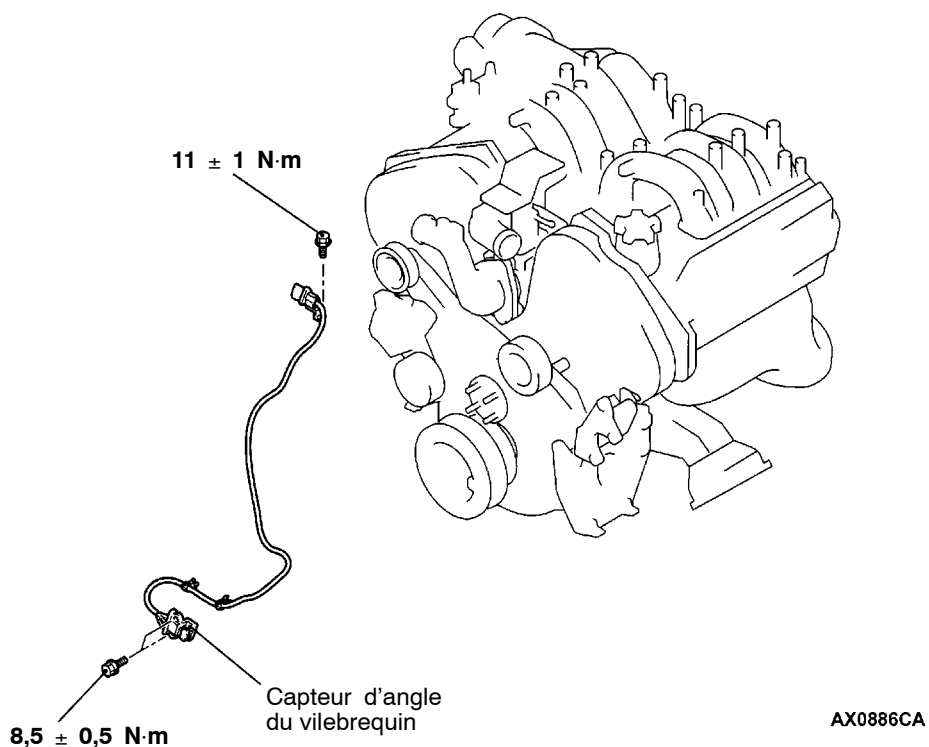
Procédure de dépose <banc droit>

- Corps du papillon (Voir le CHAPITRE 13A.)
- 4. Couvercle central, droit
- 5. Bobine d'allumage
- 6. Bougie d'allumage

CAPTEUR D'ANGLE DU VILEBREQUIN <6G7>**DEPOSE ET POSE**

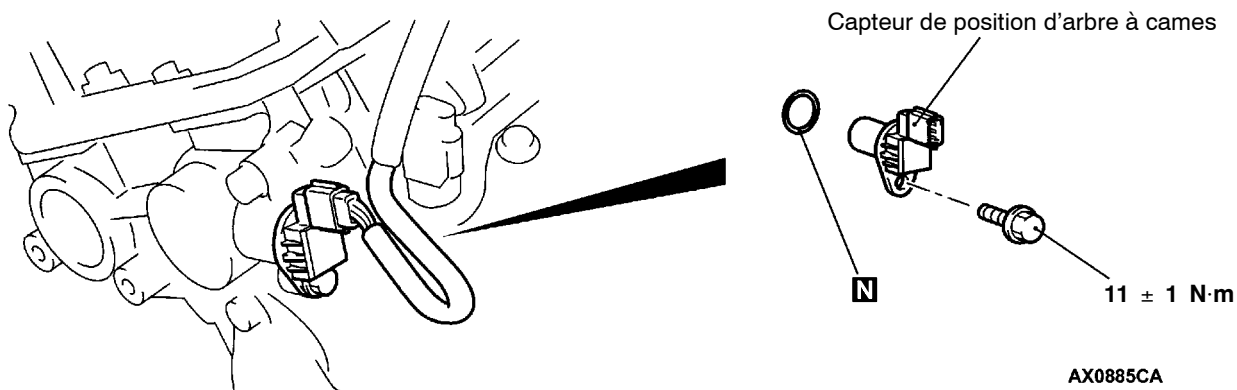
Opérations précédant la dépose et succédant à la pose

Dépose et pose de la courroie de distribution (Voir le CHAPITRE 11.)

**CAPTEUR DE POSITION D'ARBRE A CAMES <6G7>****DEPOSE ET POSE**

Opérations précédant la dépose et succédant à la pose

Dépose et pose du couvercle du moteur (Voir le CHAPITRE 11.)

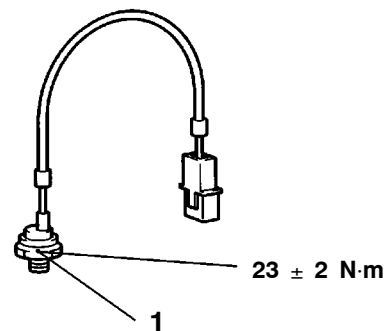
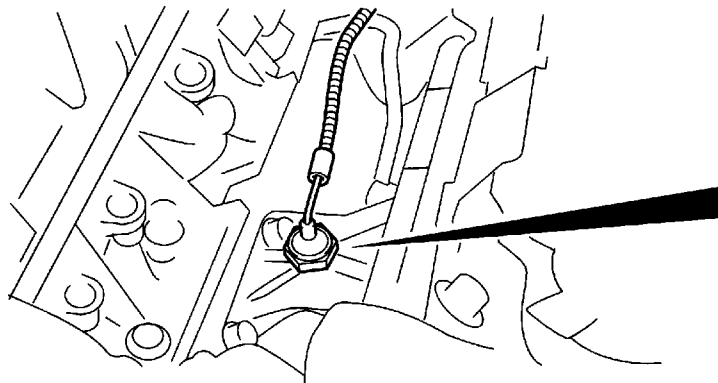


CAPTEUR DE DETONATION <6G7>

DEPOSE ET POSE

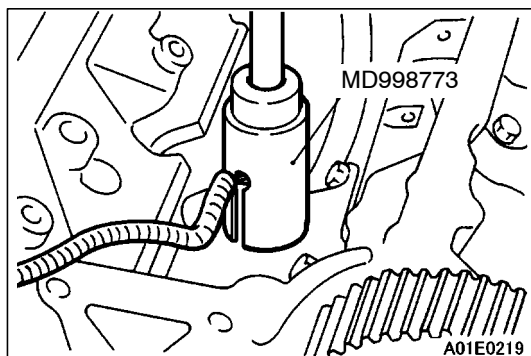
Opérations précédant la dépose et succédant à la pose

Dépose et pose du collecteur d'admission (Voir le CHAPITRE 15.)



AX0887CA

◀A▶ ▶A◀ 1. Capteur de détonation



POINT D'INTERVENTION POUR LA DEPOSE

◀A▶ DEPOSE DU CAPTEUR DE DETONATION

POINT D'INTERVENTION POUR LA POSE

▶A◀ POSE DU CAPTEUR DE DETONATION

SYSTEME DE PRECHAUFFAGE

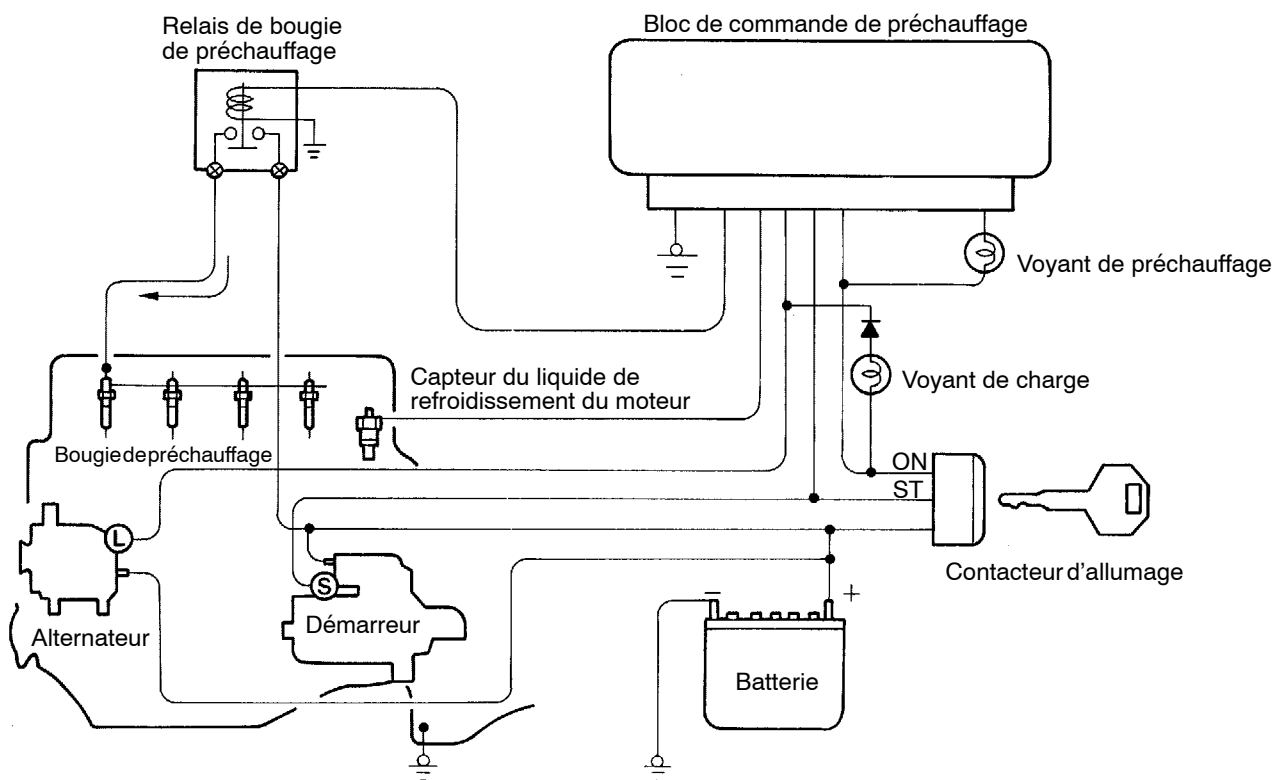
INFORMATIONS GENERALES

SYSTEME DE PRECHAUFFAGE A REGLAGE AUTOMATIQUE

Le système de préchauffage à réglage automatique permet de réduire le temps requis pour le démarrage à basse température. Le démarrage est ainsi aussi souple que dans le cas d'un véhicule à moteur à essence.

Le bloc de commande de préchauffage commande la durée pendant laquelle le courant passe vers les bougies de préchauffage une fois que le contacteur d'allumage se met sur la position ON, et aussi la durée pendant laquelle le voyant de préchauffage s'allume en fonction de la température du liquide de refroidissement du moteur.

La résistance des serpentins de chauffage incorporés aux bougies de préchauffage augmente à mesure que la température des bougies de préchauffage augmente. En conséquence, l'intensité du courant diminue graduellement, ce qui a pour effet de stabiliser la température des bougies de préchauffage à la température spécifiée.



DEN0062

SPECIFICATIONS D'ENTRETIEN

Rubrique		Valeur normale	
Résistance entre la barre de bougie de préchauffage et le corps de bougie de préchauffage (résistance pour les quatre bougies de préchauffage reliée en parallèle) (à 20°C) Ω	4D5	0,15 - 0,25	
	4M4	0,05 - 0,07	
Tension entre la barre de bougie de préchauffage et le corps de bougie de préchauffage V	Immédiatement après avoir mis le contacteur d'allumage sur ON (moteur à l'arrêt)	4D5	9 - 11 (retombe à 0 V dans 4 - 8 secondes)
		4M4	9 - 11 (retombe à 0 V dans environ 8 secondes)
	Pendant le lancement		6 ou plus
	Monté en température du moteur		12 - 15 (retombe à 0 V si la température du liquide de refroidissement augmente à 60°C ou plus, ou que 180 secondes se passent depuis le démarrage du moteur)
Résistance de la bougie de préchauffage (à 20°C) Ω	4D5	0,6 - 1,0	
	4M4	environ 1,1	

VERIFICATION POUVANT ETRE EFFECTUEE SUR LE VEHICULE

CONTROLE DU SYSTEME DE PRECHAUFFAGE A REGLAGE AUTOMATIQUE

<4D5>

- Vérifier que la tension de la batterie est de 11 à 13 V.
- Vérifier que la température du liquide de refroidissement du moteur est de 40°C ou moins.

REMARQUE

Si la température du liquide de refroidissement du moteur est trop élevée, débrancher le connecteur du capteur de température de liquide de refroidissement du moteur.

- Mesurer la résistance entre la barre de bougie de préchauffage et le corps de la bougie de préchauffage (masse).

Valeur normale: 0,15 - 0,25 Ω (à 20°C)

REMARQUE

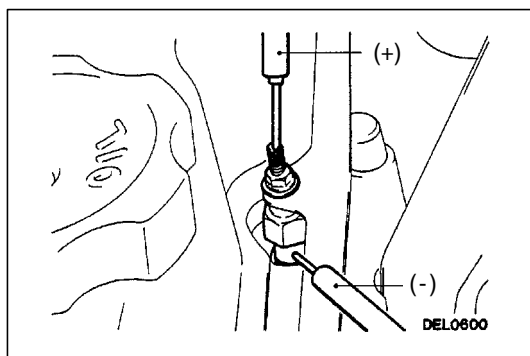
La valeur ohmique est équivalente à la résistance pour les quatre bougies de préchauffage reliées en parallèle.

- Brancher un voltmètre entre la barre de bougie de préchauffage et le corps de bougie de préchauffage (masse).
- Mesurer la tension immédiatement après avoir amené le contacteur d'allumage sur la position "ON" (sans démarrer le moteur).

Valeur normale:

9-11 V (retombe à 0 V dans 4 - 8 secondes)

En outre, vérifier si le témoin de préchauffage (rouge) s'allume immédiatement après que le contacteur d'allumage est mis sur la position "ON".



REMARQUE

Le temps nécessaire pour faire apparaître la tension (temps de débit de courant) varie en fonction de la température du liquide de refroidissement du moteur.

6. Mesurer la tension lors du lancement du moteur.

Valeur normale: 6 V ou plus

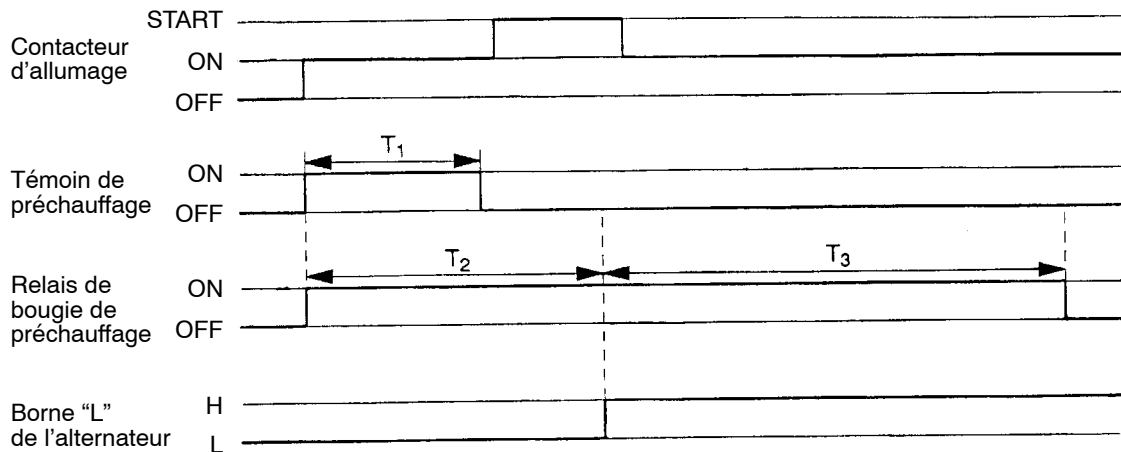
7. Démarrer le moteur et mesurer la tension pendant que le moteur est échauffé.

Cependant, si la température du liquide de refroidissement du moteur augmente jusqu'à 60°C ou plus, ou si 180 secondes se passent depuis le démarrage du moteur, la tension devrait normalement retourner à 0 V. (Se reporter à l'illustration de référence à la page suivante.)

Valeur normale: 12 - 15 V

<Référence>

Tableau de temps de courant de bougie de préchauffage



T_1 : Témoin de préchauffage

T_2 : Temps d'actionnement de relais de bougie de préchauffage après la mise sous tension

T_3 : Temps d'actionnement de relais de bougie de préchauffage après la combustion (préchauffage postcombustion).

DEN0063

REMARQUE

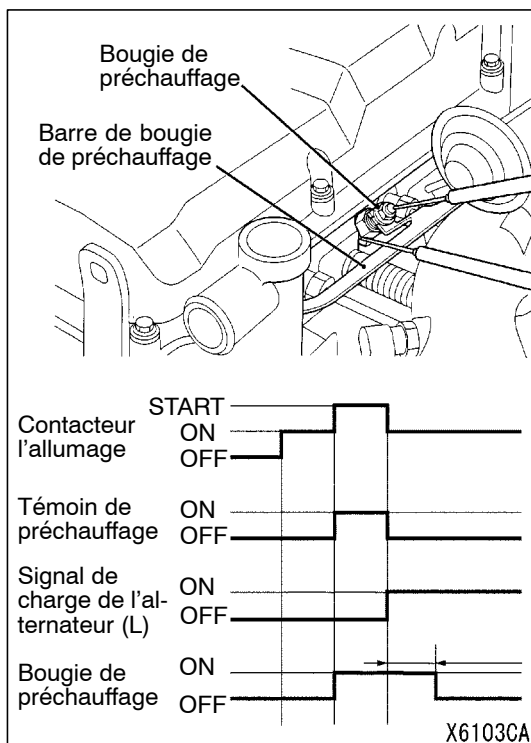
Plus la température du liquide de refroidissement du moteur est basse, plus long est le temps de préchauffage pour T_3 .

<4M4>

1. Vérifier que la tension de la batterie est de 11 à 13 V.
2. Vérifier que la température du liquide de refroidissement du moteur est de 40°C ou moins.

REMARQUE

Si la température du liquide de refroidissement du moteur est trop élevée, débrancher le connecteur du capteur de température de liquide de refroidissement du moteur.



3. Mesurer la résistance entre la barre de bougie de préchauffage et le corps de la bougie de préchauffage (masse).

Valeur normale: 0,05 - 0,07 Ω (à 20°C)

REMARQUE

La valeur ohmique est équivalente à la résistance pour les quatre bougies de préchauffage reliées en parallèle.

4. Brancher un voltmètre entre la barre de bougie de préchauffage et le corps de bougie de préchauffage (masse).
5. Mesurer la tension immédiatement après avoir amené le contacteur d'allumage sur la position "ON" (sans démarrer le moteur).

Valeur normale:

9 - 11 V (retombe à 0 V dans environ 8 secondes)

En outre, vérifier si le témoin de préchauffage (rouge) s'allume immédiatement après que le contacteur d'allumage est mis sur la position "ON".

REMARQUE

Le temps nécessaire pour faire apparaître la tension (temps de débit de courant) varie en fonction de la température du liquide de refroidissement du moteur.

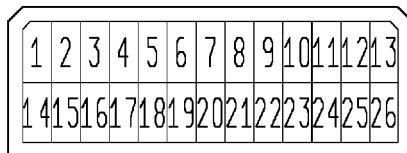
6. Mesurer la tension lors du lancement du moteur.

Valeur normale: 6 V ou plus

7. Démarrer le moteur et mesurer la tension pendant que le moteur est échauffé.
Cependant, si la température du liquide de refroidissement du moteur augmente jusqu'à 60°C ou plus, ou si 180 secondes se passent depuis le démarrage du moteur, la tension devrait normalement retourner à 0 V. (Se reporter à l'illustration de référence à la page suivante.)

Valeur normale: 12 - 15 V

CONTROLE DU BLOC DE COMMANDE DE PRECHAUFFAGE ET DE EGR



X6206CA

<Vérifier la tension de la borne du bloc de commande>

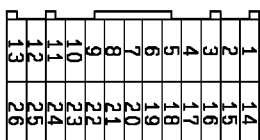
REMARQUE

- Vérifier en branchant le connecteur du bloc de commande de préchauffage.
- Lorsque l'on mesure la tension, brancher la borne (26) du bloc de commande à la masse.

Tableau de référence de tension aux bornes

Borne de vérification	Éléments de vérification	Conditions de contrôle		Valeur normale
5	Capteur de température du liquide de refroidissement (Détection de température de liquide de refroidissement)	Contacteur d'allumage "LOCK (OFF)" → "ON"	Lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de -20°C	4,3 - 4,5 V
			Lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de 0°C	3,7 - 3,9 V
			Lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de 20°C	2,8 - 3,0 V
			Lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de 40°C	1,9 - 2,1 V
			Lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de 80°C	0,5 - 0,7 V
12	Contacteur d'allumage (alimentation)	Contacteur d'allumage "LOCK (OFF)" → "START"		8 V ou plus
14	Relais de bougie de préchauffage (Commande de temps de préchauffage)	Contacteur d'allumage "LOCK (OFF)" → "ON" Température de liquide de refroidissement: 40°C ou moins (Vérification de fonctionnement de préchauffage)		9 - 12 V → 0 - 0,5 V après environ 8 secondes (lorsque la température de liquide de refroidissement est de 20°C)
17	Témoin de préchauffage	Contacteur d'allumage "LOCK (OFF)" → "ON" Température de liquide de refroidissement: 40°C ou moins		0 - 1 V → 11 - 13 V après environ 1 seconde (lorsque la température de liquide de refroidissement est de 20°C)
23	Borne "L" de l'alternateur	Contacteur d'allumage "LOCK (OFF)" → "ON"		1 - 4 V
		Ralenti		11 V ou plus
26	Masse	-		-

Connecteur côté faisceau

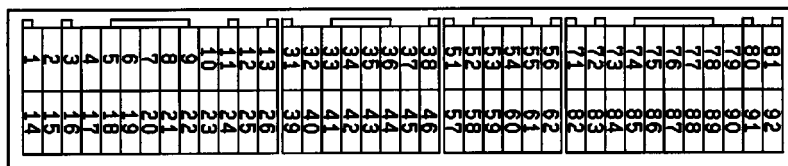


X6105CA

Déposer le connecteur du bloc de commande et vérifier la continuité entre les bornes du connecteur côté faisceau.

Borne de vérification	Eléments de vérification	Continuité (Valeur de la résistance)
14 - 26	Relais de bougie de préchauffage	Continuité (Environ 20 Ω)

CONTROLE DU MOTEUR-ECU



W6106AQ

<Vérifier la tension de la borne du bloc de commande>

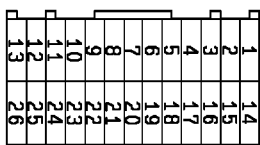
REMARQUE

- (1) Vérifier en branchant le connecteur du bloc de commande de préchauffage.
- (2) Lorsque l'on mesure la tension, brancher la borne (26) du bloc de commande à la masse.

Tableau de référence de tension aux bornes

Borne de vérification	Éléments de vérification	Conditions de contrôle	Valeur normale
83	Capteur de température du liquide de refroidissement (Détection de température de liquide de refroidissement)	Contacteur d'allumage "(LOCK) OFF" → "ON"	Lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de -20°C
			Lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de 0°C
			Lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de 20°C
			Lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de 40°C
			Lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de 80°C
82	Contacteur d'allumage (alimentation)	Contacteur d'allumage "(LOCK) OFF" → "START"	8 V ou plus
16	Relais de bougie de préchauffage (Commande de temps de préchauffage)	Contacteur d'allumage "(LOCK) OFF" → "ON" (Vérification de fonctionnement de préchauffage)	9 - 12 V → 0 - 0,5 V après environ 8 secondes (lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de 20°C)
		Après le démarrage du moteur (contrôle du fonctionnement après le préchauffage)	12 V → 0 V après environ 180 secondes (lorsque la température de liquide de refroidissement est de 20°C)
4	Témoin de préchauffage	Contacteur d'allumage "(LOCK) OFF" → "ON" Température de liquide de refroidissement: 40°C ou moins	0 - 1 V → 11 - 13 V après environ 1 seconde (lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de 20°C)
82	Borne "L" de l'alternateur	Contacteur d'allumage "(LOCK) OFF" → "ON"	0 V
		Ralenti	11 V ou plus
	Voyant de charge	Contacteur d'allumage "(LOCK) OFF" → "ON" Immédiatement après que le témoin de préchauffage se soit éteint et rallumé	12 V → 0 V après environ 6 secondes (lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de 20°C)
26	Masse	-	-

Connecteur côté faisceau



X6105CA

Déposer le connecteur du bloc de commande et vérifier la continuité entre les bornes du connecteur côté faisceau.

Borne de vérification	Eléments de vérification	Continuité (Valeur de la résistance)
13 - 16	Relais de bougie de préchauffage	Continuité (Environ 3 Ω)

CONTROLE DU RELAIS DE BOUGIE DE PRECHAUFFAGE

- Vérifier qu'il y a continuité (environ 20 Ω) entre la borne (1) du relais de bougie de préchauffage et le support (masse).
- Utiliser des fils volants pour brancher la borne (1) du relais de bougie de préchauffage à la borne (+) de la batterie et le support à la borne (-) de la batterie.

Attention

- Avant d'utiliser des fils volants, les faisceaux branchés aux bornes (2) et (3) du relais de bougie de préchauffage doivent toujours être déposés.
 - Ne pas relier les bornes du côté du faisceau débranché à la masse.
 - Etre extrêmement prudent lorsque l'on branche les fils volants, étant donné que si les bornes sont branchés incorrectement, cela pourrait endommager les relais.
3. Vérifier la continuité entre les bornes (2) et (3) du relais de la bougie de préchauffage, tout en branchant et débranchant le fil volant à la borne (+) de la batterie.

Fil volant à la borne (+) de la batterie	Continuité entre les bornes (2) et (3)
Branché	Continuité (0,01 Ω ou moins)
Débranché	Pas de continuité (résistance infinie)

<4D5>

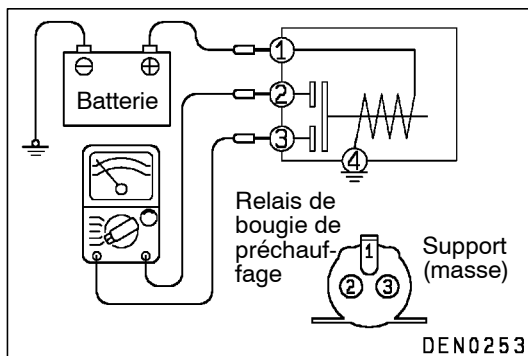
Relais de bougie de préchauffage

A16V0204

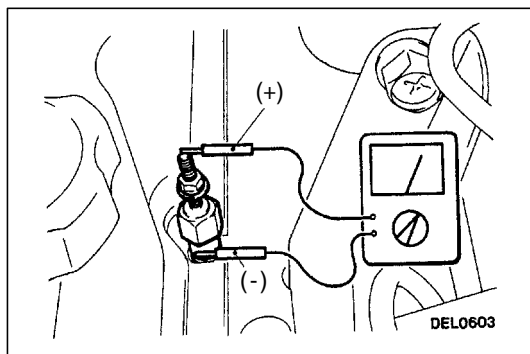
<4M4>

Relais de bougie de préchauffage

X6106CA



DEN0253



CONTROLE DE LA BOUGIE DE PRECHAUFFAGE

1. Déposer la barre de la bougie de préchauffage.
2. Mesurer la résistance entre les bornes de bougie de préchauffage et le corps.

Valeur normale:

0,6 - 1,0 Ω (à 20°C) <4D5>

Environ 1,1 Ω (à 20°C) <4M4>

CONTROLE DU CAPTEUR DE TEMPERATURE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT DU MOTEUR

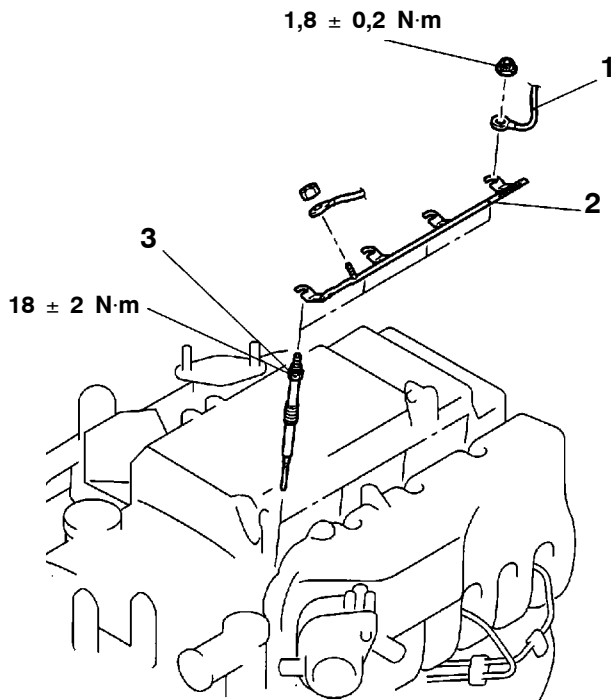
Voir le CHAPITRE 13B - Vérification pouvant être effectuée sur le véhicule <4D5> ou le CHAPITRE 13C - Vérification pouvant être effectuée sur le véhicule <4M4>.

BOUGIES DE PRECHAUFFAGE

DEPOSE ET POSE

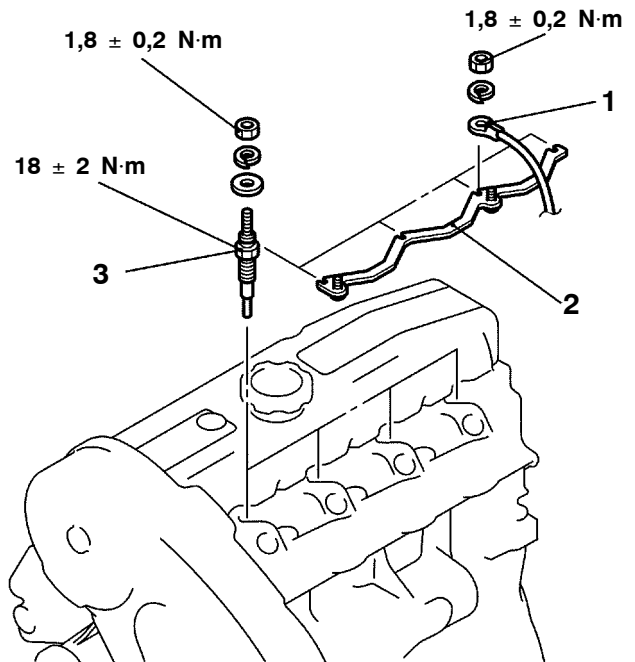
Opérations précédant la dépose et succédant à la pose
Dépose et pose du tuyau de EGR (Voir le CHAPITRE 17.)

<4M4>



BX0888CA

<4D5>



AX1785CA

Procédure de dépose

1. Connexion du connecteur
2. Plaque de la bougie de préchauffage
3. Bougie de préchauffage



POINT D'INTERVENTION POUR LA DEPOSE

◀A▶ DEPOSE DE LA BOUGIE DE PRECHAUFFAGE

La partie en céramique de la bougie de préchauffage est susceptible d'être facilement abîmée. Lorsqu'on dépose la bougie de préchauffage, desserrer d'abord la bougie à l'aide d'une clé jusqu'au voisinage du dernier filetage, puis la retirer avec le doigt.

Attention

La bougie de préchauffage, qui a subi une chute d'une hauteur de 10 cm ou plus, ne peut pas être réutilisée.

CHAPITRE 16

SYSTEME ELECTRIQUE DU MOTEUR

CIRCUIT DES BOUGIES DE PRECHAUFFAGE <4D5-ETAPE III>

GENERALITES

DESCRIPTION DES MODIFICATIONS

La commande du circuit des bougies de préchauffage est maintenant assurée par l'ECU moteur, ce qui correspond à l'adoption d'un circuit d'injection de carburant à commande complètement électronique. Se reporter au CHAPITRE 13E - Localisation des pannes pour plus de détails sur les conséquences sur la mesure de la tension aux bornes de l'ECU.