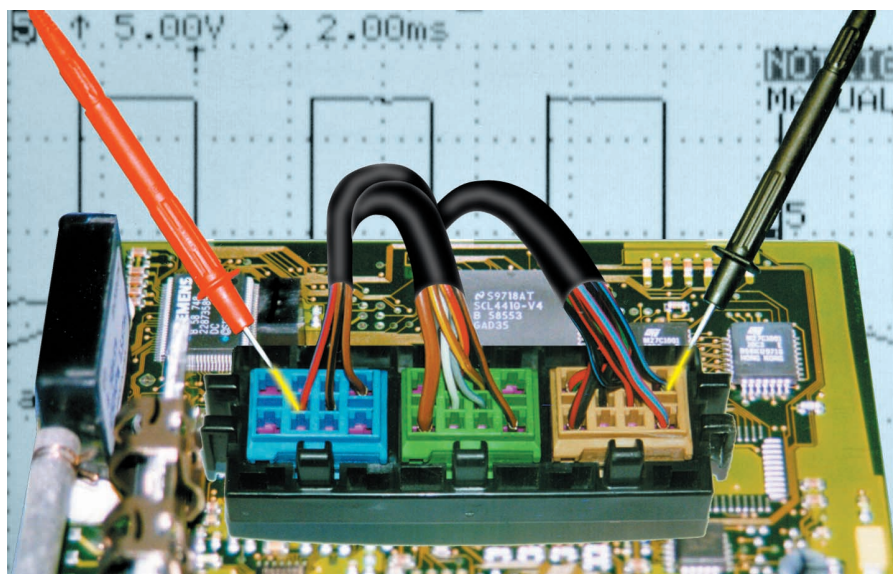
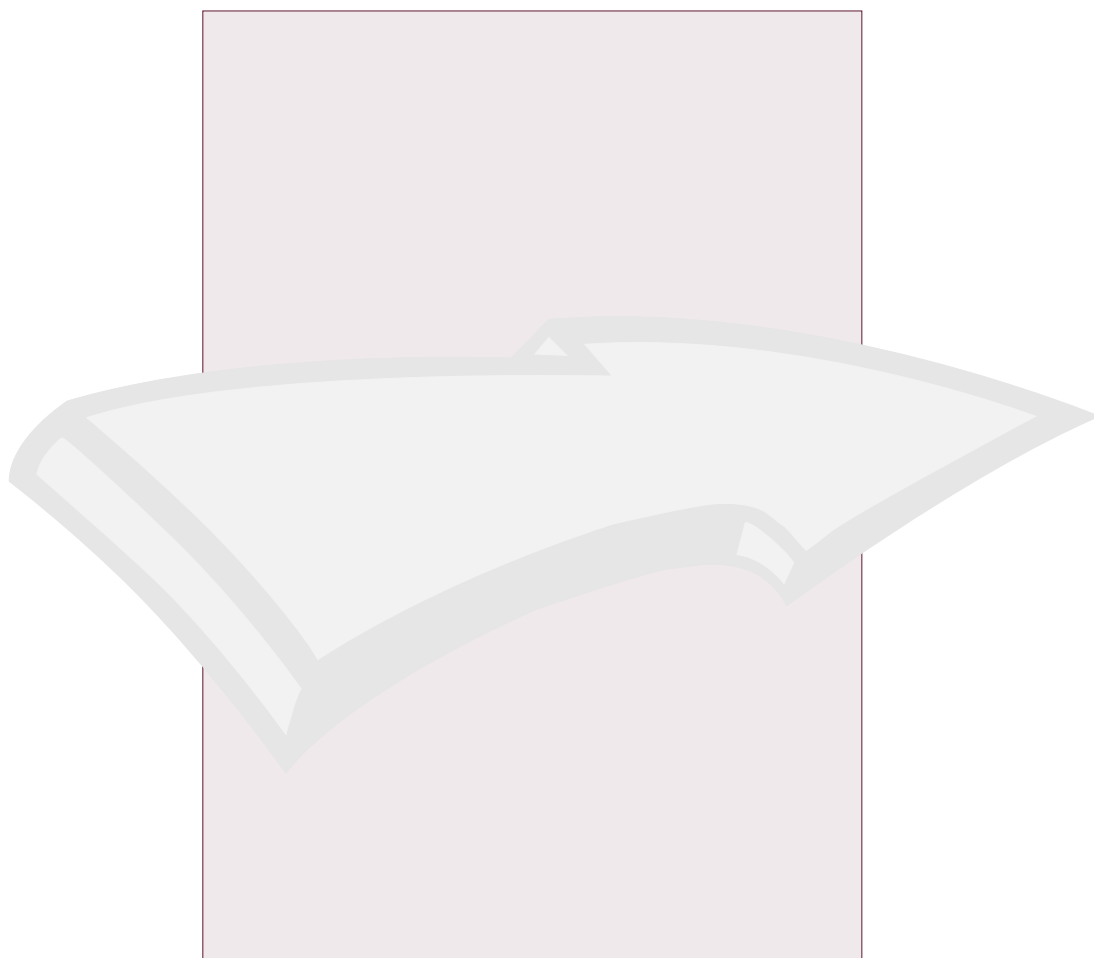




10 GESTIONS ÉLECTRONIQUES TECHNIQUES DE VÉRIFICATION

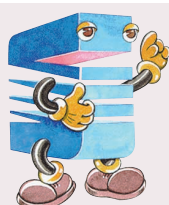


La reproduction totale ou partielle du présent cahier est interdite, de même que son enregistrement dans un système informatique ou sa transmission, quelle qu'en soit la forme ou à travers tout moyen, qu'il soit électronique, par photocopie, par enregistrement ou par toutes autres méthodes, sans l'accord préalable et écrit des titulaires des *droits d'auteur*.

TITRE: Gestions Électroniques. Techniques de vérification. (C.B. n° 10) - AUTEUR: Organisation de Service - SEAT, S.A. Entreprise Unipersonnelle. Zona Franca, Calle 2 R.C.S. de Barcelone. Tome 23662, Feuille 1, Folio 56855

1ère édition - DATE DE PUBLICATION: Febriere 99 - DÉPÔT LÉGAL: B-3092-1999
Préimpression et impression: GRÁFICAS SYL – Silici, 9-11 – Pol. Industrial Famades – 08940 Cornellá – BARCELONE - Dessin et mise en page: WIN&KEN

I	N	D	E	X
PROCESSUS DE RÉPARATION				4-5
GROUPEMENT DE COMPOSANTS				6-7
SENSEURS PAR MAGNÉTISME				8-9
SENSEURS PAR EFFET HALL				10-11
SENSEURS PAR CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE				12-15
SENSEURS THERMOÉLECTRIQUES				16-17
SENSEURS PHOTOÉLECTRIQUES				18-19
SENSEURS PIÉZO-ÉLECTRIQUES				20-21
SENSEURS INTERRUPTEURS / COMMULATEURS				22-23
SENSEURS RADIOFRÉQUENCE ET ULTRASONS				24-25
ÉLÉMENTS ACTIONNEURS CHAUFFABLES ET CHAUFFANTS				26-27
ÉLÉMENTS ACTIONNEURS ÉLECTROMAGNÉTIQUES				28-31
ÉLÉMENTS ACTIONNEURS ÉLECTROMOTEURS				32-33
ÉLÉMENTS ACTIONNEURS ACOUSTIQUES				34-35
ÉLÉMENTS ACTIONNEURS OPTIQUES				36-37
UNITÉ DE COMMANDE				38-39
EXERCICES D'AUTO-ÉVALUATION				40-46



Ami lecteur, en vue d'une meilleure compréhension du présent cahier, je te conseille de revoir les numéros 1, 3 et 6 de cette collection, dont les titres sont les suivants: CONCEPTS DE BASE EN ÉLECTRICITÉ, COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES DE BASE ET GESTIONS ÉLECTRONIQUES: SENSEURS ET ÉLÉMENTS ACTIONNEURS.

“Dans le cadre du processus de réparation des pannes, il existe trois étapes, soient le diagnostic, la vérification des composants et l’élimination de la panne.”

PROCESSUS DE RÉPARATION

Les gestions électroniques ont pour mission de gérer des systèmes mécaniques, hydrauliques, pneumatiques, etc. Cela offre de multiples avantages, permettant une amélioration de la maîtrise et l’élévation des prestations et du confort offerts par de tels systèmes, grâce à la possibilité de disposer d’un plus grand nombre de paramètres et d’une grande rapidité d’action.

Les systèmes de gestions électroniques sont composés de senseurs, d’éléments actionneurs et d’une unité de commande chargée d’évaluer les signaux et de contrôler les éléments actionneurs.

Ces systèmes sont également sujets à d’éventuels dysfonctionnements dus à la détérioration de l’un de leurs composants, à des problèmes de branchements ou à des problèmes dans l’insta-

llation électrique, ceux-ci donnant lieu à des pannes.

En général, la procédure suivie pour la réparation d’une panne se divise en trois étapes de base:

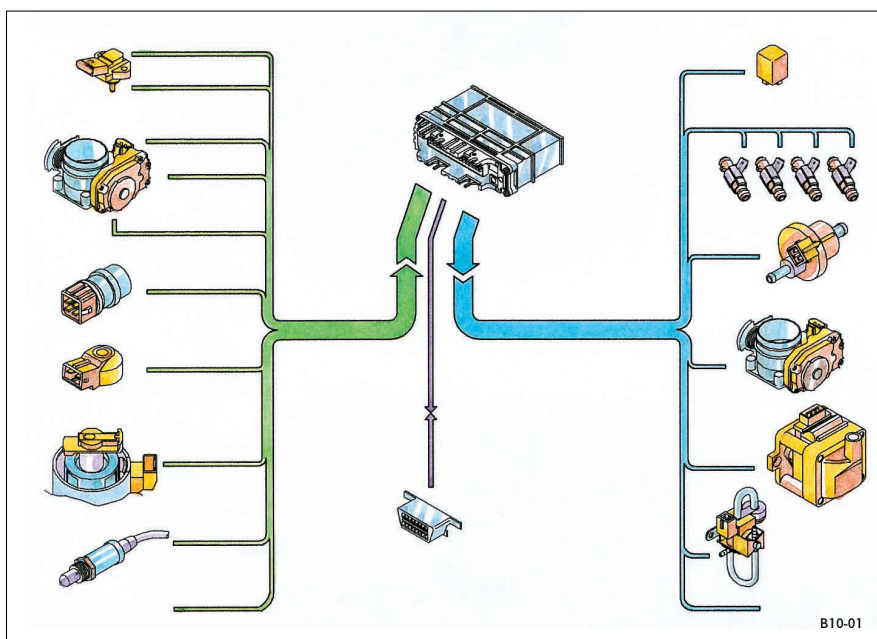
- Diagnostic.
- Vérification des composants.
- Élimination de la panne.

Diagnostic:

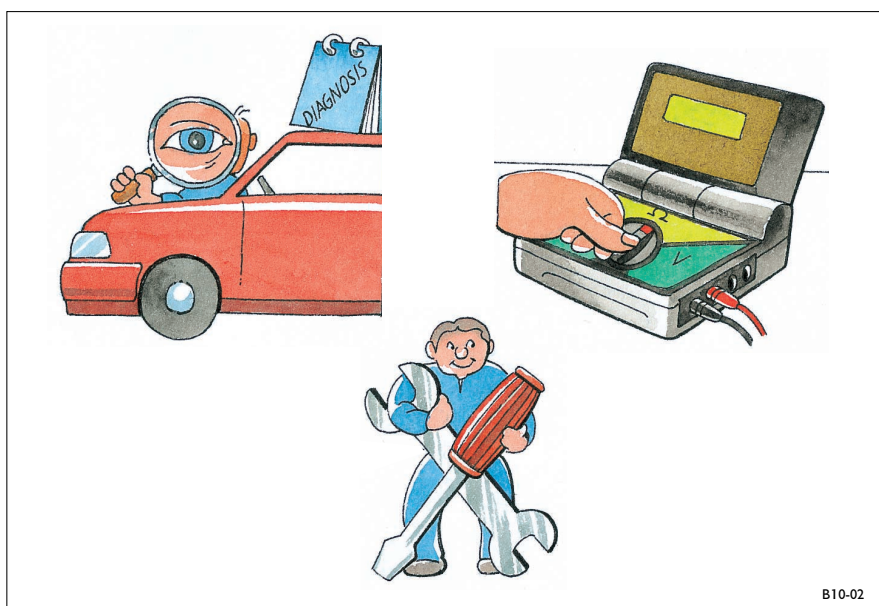
Il s’agit là de la première opération à réaliser à la réception du véhicule ; c’est lors de cette opération que la panne du véhicule est diagnostiquée.

Les pannes peuvent être répétitives ou visibles avec une simple inspection, ce qui permet de réaliser un diagnostic direct de la panne et de pouvoir ainsi procéder à son élimination.

Gestion électronique chargée de contrôler le fonctionnement du moteur.



B10-01



Le processus de réparation des pannes se divise dans les trois étapes que sont le diagnostic, la vérification et l'élimination de la panne.

B10-02

Il en va autrement lorsqu'il s'agit de pannes plus complexes pour lesquelles il sera nécessaire de réaliser un diagnostic à partir des symptômes que présente le véhicule; parfois, il sera même nécessaire de faire appel à l'utilisation d'équipements de Lecture de Pannes (VAG 1551/1552, SAT 3100), pour les systèmes étant dotés du système d'autodiagnostic.

Dans ce cas, le diagnostic est ouvert à plusieurs causes éventuelles de la panne, ce qui nous oblige à effectuer des vérifications dans le système pour délimiter ladite cause.

Vérification:

La deuxième étape consiste dans la réalisation des vérifications grâce auxquelles nous pourrions délimiter la cause de la panne.

Les vérifications nous permettent d'analyser le fonctionnement des composants et de déterminer ainsi, de façon exacte, la panne du système.

Élimination de la panne:

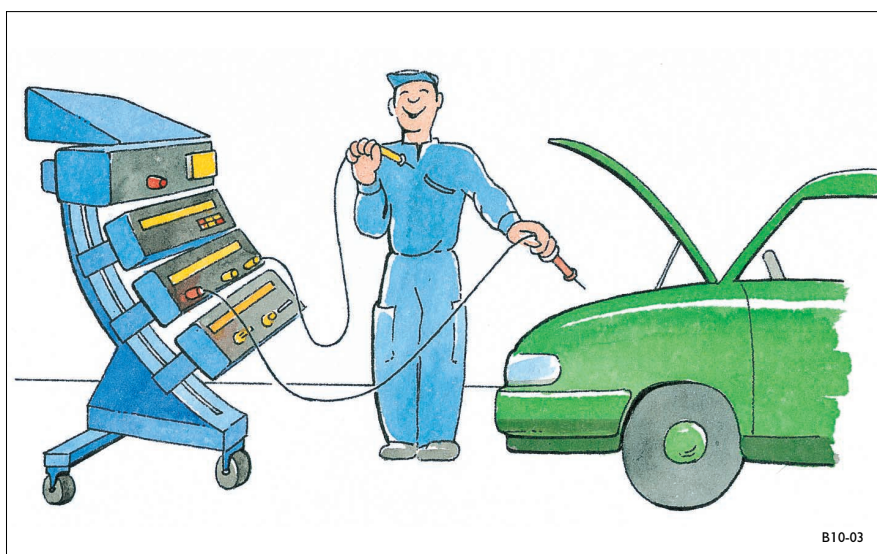
Le processus de réparation se termine par l'élimination de la cause de la panne. Pour cela, il est nécessaire de régler, de réparer ou de changer le composant touché, en fonction des possibilités que nous offre la Marque pour chacune des situations.

Dans ce cahier, ce sont les techniques de vérification de composants des gestions électroniques qui sont étudiées ; celles-ci sont classées dans la deuxième étape du processus de réparation d'une panne.

“ La vérification des composants devra se faire en connaissance du principe de fonctionnement de ceux-ci. Nous ne devons, en aucun cas, oublier les essais et les valeurs que nous offrent les Manuels de Réparation, , ceux-ci étant essentiels pour la réparation de la panne. ”

GROUPEMENT DE COMPOSANTS

Il existe des équipements spécialement conçus pour réaliser les différentes vérifications, équipements qui permettent un gain de temps et de travail.



B10-03

Les vérifications contenues dans le présent cahier sont les essais logiques à réaliser compte tenu du principe de fonctionnement.

Pour l'étude de ces vérifications, trois grands groupes ont été différenciés:

- **Senseurs.**
- **Éléments actionneurs.**
- **Unité de commande.**

Pour chacun de ces groupes, le classement effectué dans le cahier didactique de base n° 6 “ Gestions électroniques: Senseurs et éléments actionneurs ”, a été conservé. De même, pour chaque classement, tous les composants dont les vérifications seraient les mêmes ont été regroupés sous un même titre. Les vérifications peuvent être de trois types:

- **Alimentation:** Vérification des alimentations au composant.
- **Composants:** Vérification interne du composant.
- **Signal:** Vérification du signal de sortie et du signal d'entrée.

En tous cas, dans le cadre des vérifications, il faudra toujours partir du fait que les composants et l'installation électrique se trouvent en bon état de fonctionnement (sécurité, libre circulation de fluides, fonctionnement sans efforts, etc.).

Nous ne devons en aucun cas oublier l'existence des **Manuels de Réparation** dans la mesure où ceux-ci contiennent les essais et les valeurs spécifiques attachés à chacun des composants du système.

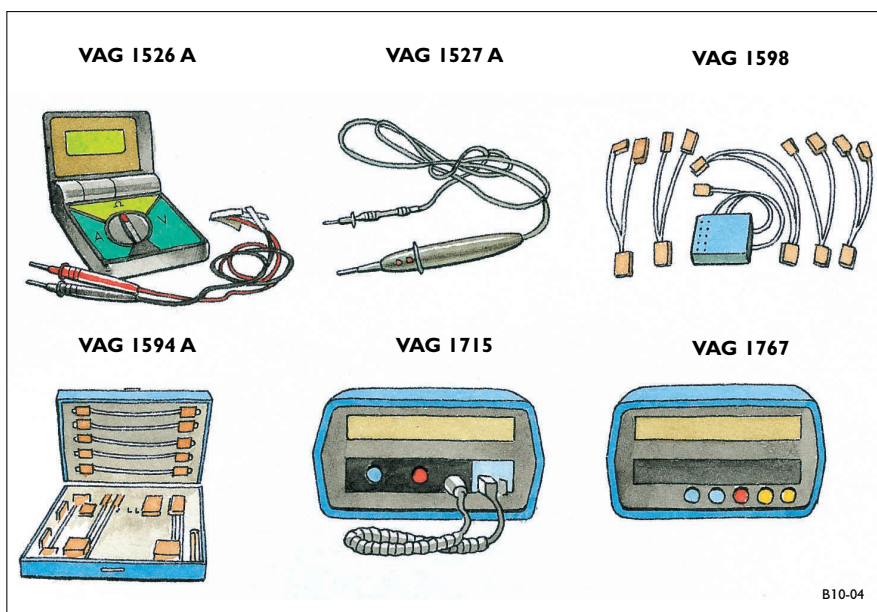
Équipements servant à la vérification

En ce qui concerne la réalisation des

**N'oubliez jamais
le câblage.**

ATTENTION À L'INSTALLATION!





Ceux-ci sont certains des équipements aidant à la vérification et au contrôle des différents éléments.

différents essais, nous devons, à chaque moment, nous appuyer sur les équipements dont nous disposons dans le service après-vente.

Les équipements sont essentiellement les suivants:

VAG 1767 Équipement de vérification de l'allumage.

VAG 1715 et VAG 1526 A Multimètres.

VAG 1598 Câbles adaptateurs.

VAG 1594 A Boîte à câbles auxiliaires.

VAS 1978 Jeu de réparation des faisceaux de câbles.

SAT 3200 Équipement d'analyse des gaz d'échappement.

VAG 1527 A Lampe à diodes.

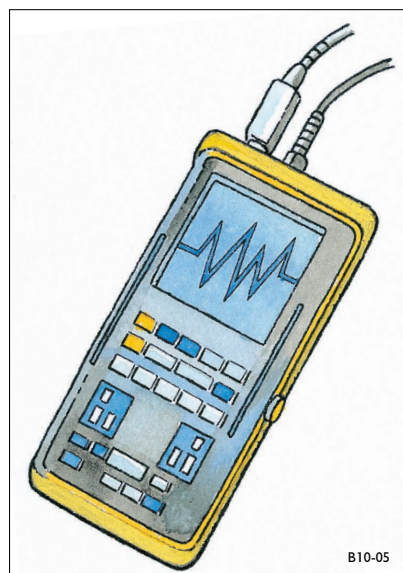
VAG 1630 Potentiomètre numérique.

VAG 1551/1552 Lecteur de pannes.

SAT 3100 Équipement de diagnostic.

Pour certains essais, il est recomman-

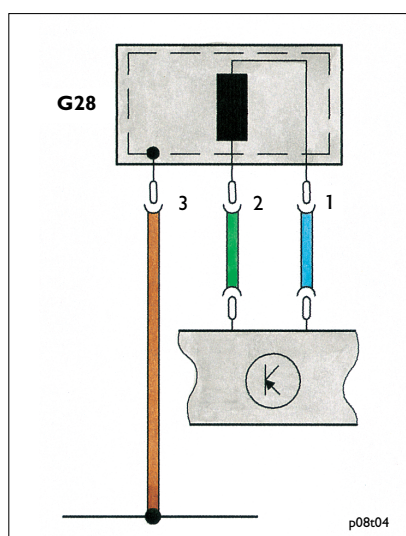
dé de disposer d'un oscilloscope, dont il est actuellement possible de trouver des modèles automatisés et portables, cet appareil étant à usage rapide et pouvant être facilement manipulé.



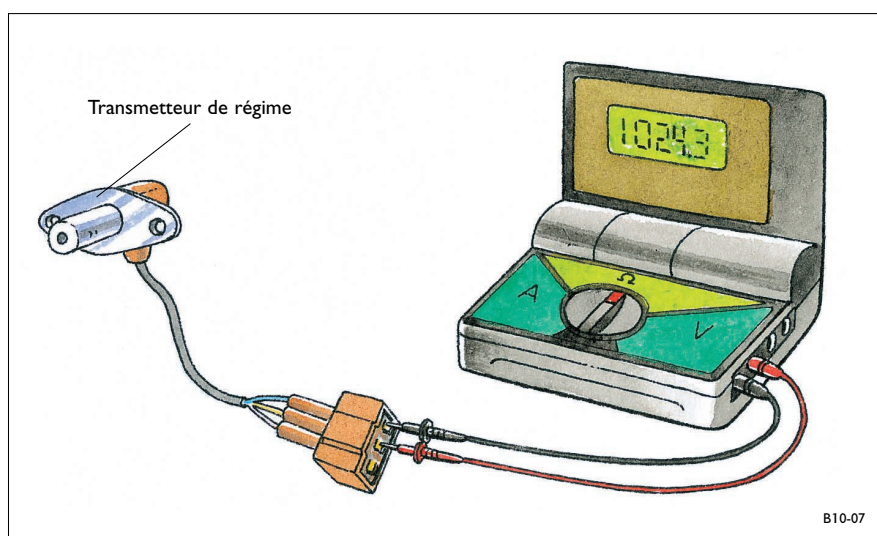
L'oscilloscope est un outil très utile à la vérification des signaux et au fonctionnement de certains composants.

“Les senseurs qui travaillent par magnétisme utilisent le principe d’induction pour réaliser le mesurage. Leur contrôle est basé sur la vérification de la résistance de leurs bobinages de même que sur la vérification du signal électrique de sortie.”

SENSEURS PAR MAGNÉTISME



Les senseurs qui travaillent sous le principe du magnétisme génèrent des signaux dont la valeur de tension est faible, c'est pourquoi, ils sont souvent protégés par un blindage externe.



Les senseurs qui travaillent sous ce principe peuvent être classés en fonction de leur vérification, ceux-ci étant différents selon qu'ils travaillent par induction d'un bobinage (transmetteur de régime, senseur de tours de l'ABS, transmetteur du tiroir de réglage TDi, etc.) ou à travers un contact qui ferme par l'action d'un champs magnétique (par exemple, le transmetteur de niveau du liquide de freins).

Pour les vérifications, nous prendrons comme exemples le transmetteur de régime et le transmetteur de niveau du liquide de freins.

Transmetteur de régime

Les vérifications à réaliser sur les transmetteurs qui travaillent par induction d'une bobine sont au nombre de 2: la vérification de la résistan-

ce électrique du transmetteur et la vérification du signal de sortie.

•Vérification du composant

Dans tous les cas, les senseurs par magnétisme sont formés d'un bobinage et d'un noyau qui détectent la variation du flux magnétique.

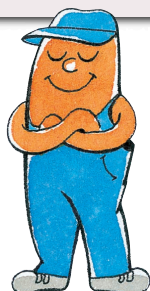
La vérification du transmetteur consiste dans la vérification de la résistance du bobinage à l'aide d'un multimètre, en déconnectant le transmetteur de l'installation et en connectant le multimètre aux contacts du signal. L'existence d'une valeur se trouvant en dehors de la marge stipulée par le Manuel de Réparations nous indique que nous devons changer ledit transmetteur.

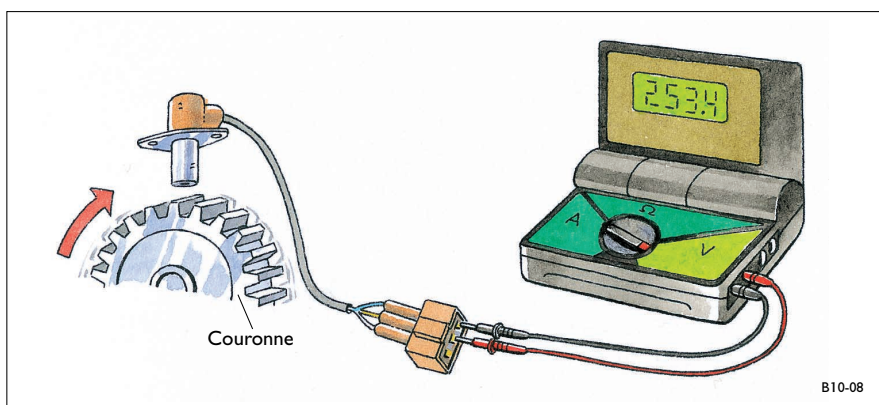
•Vérification du signal

La vérification du signal du transmetteur se fait en connectant le mul-

**LES SIGNAUX LES PLUS FAIBLES
ONT BESOIN D'UNE PROTECTION.**

**ATTENTION AUX
BLINDAGES!**





timètre de la même façon que dans le cadre de l'essai précédent, mais en vue de mesurer la **tension alternative**: en faisant tourner le moteur, il peut être apprécié comment augmente la valeur de la tension à travers les câbles de signal.

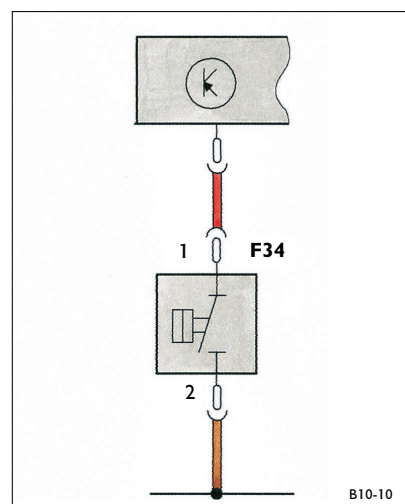
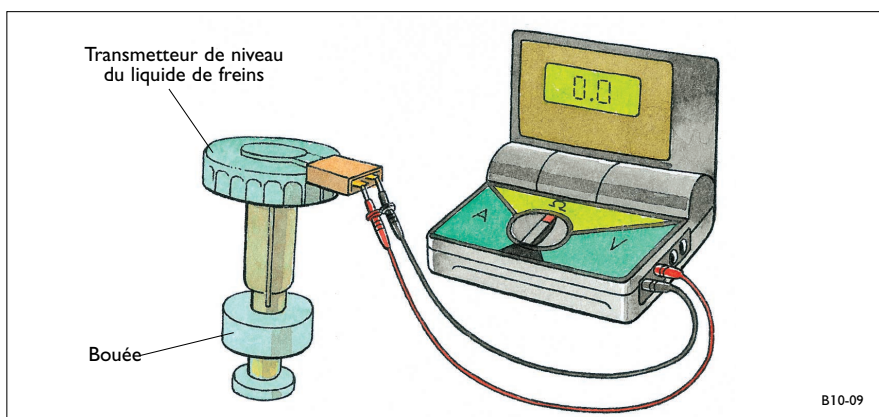
Transmetteur de niveau du liquide de freins

L'unique vérification de ce transmetteur à laquelle il peut être procédé est celle du fonctionnement interne du composant.

•Vérification du composant

Le première chose à faire est de connaître l'état de repos et de fonctionnement dudit transmetteur de façon à déterminer le moment où celui-ci doit ouvrir et fermer ses contacts.

Pour procéder à la vérification, le multimètre doit être connecté en vue du mesurage de la résistance existant aux bornes du transmetteur, en contrôlant l'ouverture et la fermeture de ses contacts, de même que le moment auquel celles-ci ont lieu.

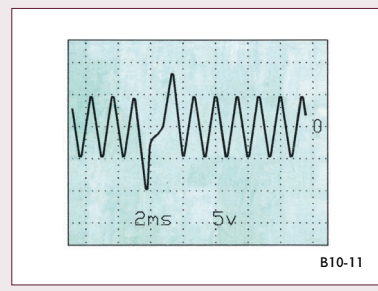


EN PROFONDEUR

L'oscilloscope permet de procéder à la vérification du signal électrique émis par les transmetteurs qui travaillent par induction en toute précision, transmetteurs tels que peut l'être le transmetteur de régime des moteurs TDi et SDi.

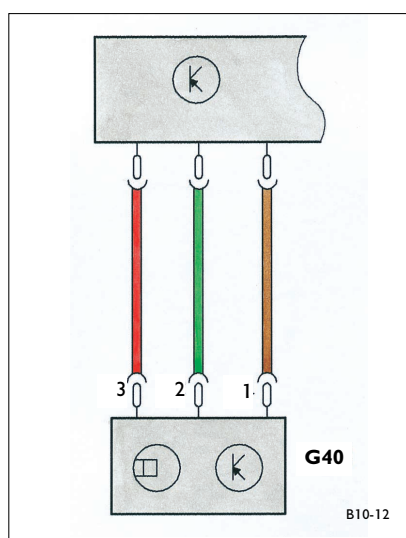
La vérification se fait en connectant l'oscilloscope aux contacts de signal du transmetteur, ce dernier étant, lui, connecté à l'installation.

Lorsque nous ferons tourner le moteur, nous pourrions voir se générer le signal lorsque la couronne génératrice agira sur le champ magnétique de l'aimant du transmetteur de régime. Le signal émis par le transmetteur pourra être vu sur l'oscilloscope, de même que toute variation de celui-ci.



“L’effet Hall permet d’utiliser ce senseur pour détecter la rotation et la position d’un élément. Le contrôle se fait par la vérification de sa bonne alimentation et du signal de sortie.”

SENSEURS PAR EFFET HALL



Le symbole du transmetteur Hall du distributeur est un circuit transistorisé dans la mesure où il contient le Hall ainsi qu'un circuit servant à la transformation du signal.

Les senseurs qui travaillent sous l'effet Hall peuvent être divisés en deux groupes, selon s'ils envoient un signal carré (Transmetteur Hall, transmetteur de vitesse, etc.) ou, au contraire, s'ils envoient un signal continu qui oscille entre des marges de tension (Transmetteur de niveau de la suspension, Réglage des feux).

La vérification des composants est la même pour tous, exception faite de la vérification des signaux de sortie qui en constitue la seule variante. L'exposé des vérifications se fera en commun bien que des nuances seront apportées en ce qui concerne les différences attachées à la vérification du signal de sortie.

Transmetteur Hall et transmetteur de niveau

Les vérifications à effectuer sur ces

composants sont celle de l'alimentation, celle du composant et celle du signal de sortie.

•Vérification de l'alimentation

Pour fonctionner, les transmetteurs Hall ont besoin d'être alimentés en électricité. La vérification de l'alimentation se fait à l'aide d'un multimètre, en mesurage de tension. La valeur de tension dépend du composant, celle-ci étant en général de 5 volts ou proche de la tension de la batterie.

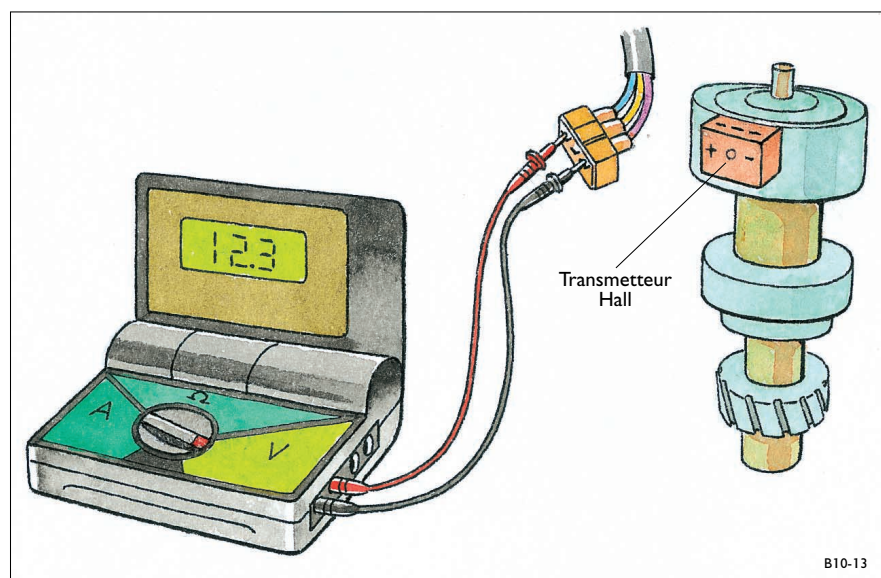
•Vérification du composant

Ces transmetteurs sont porteurs d'un circuit électronique interne chargé de moduler le signal de sortie. La seule vérification à réaliser est celle de l'isolement entre les contacts du transmetteur.

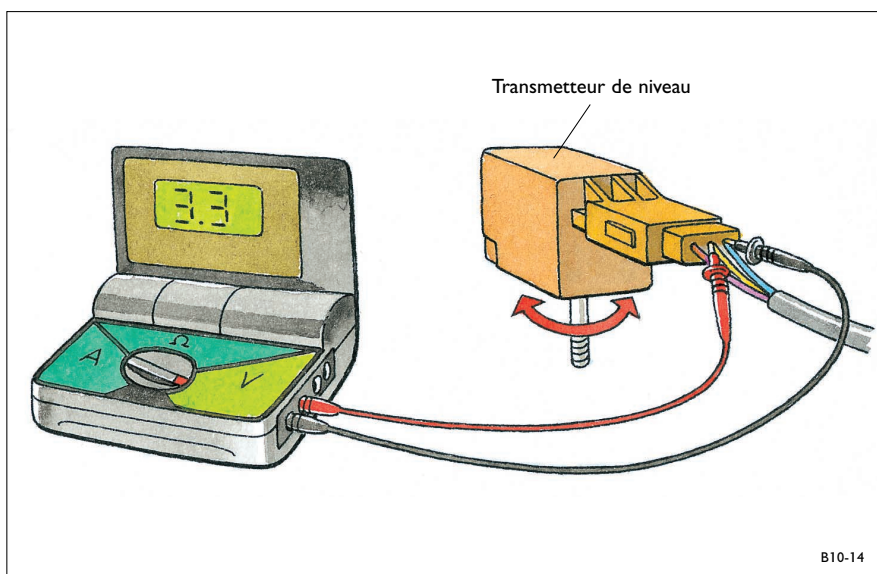
TRÈS IMPORTANT!
NE PAS OUBLIER DE VÉRIFIER
QUE LE SYSTÈME SE TROUVE
EN BON ÉTAT MÉCANIQUE.



La vérification par tension du transmetteur Hall nous permet de vérifier l'alimentation dudit transmetteur.



B10-13



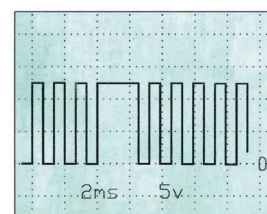
Vérification de l'alimentation et du signal de sortie du transmetteur de niveau.

EN PROFONDEUR

Il est souvent difficile de procéder à la vérification du signal du transmetteur Hall en raison de la fréquence de celui-ci, le clignotement de la lampe à diodes ne pouvant être que faiblement apprécié.

Lors de la vérification du transmetteur de régime à l'aide de l'oscilloscope, nous pouvons reconnaître les dents de la couronne et le creux y existant, dans le signal de sortie.

Pour réaliser cet essai, connecter l'oscilloscope au câble de sortie (0) du transmetteur et mettre le moteur en marche.



B10-16

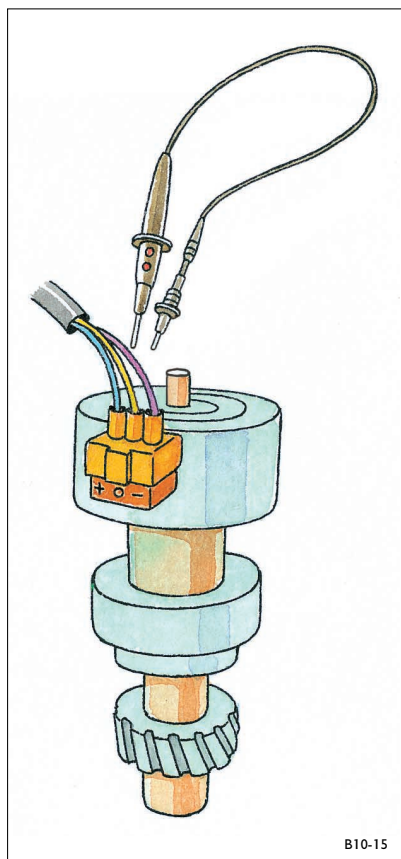
Vérification du Hall à l'aide d'une lampe à diodes.

Il doit être procédé à la vérification à l'aide d'un multimètre en mesurage de la résistance et alors que le connecteur de l'installation électrique a été déconnecté.

• Vérification du signal

La vérification du signal dans le **transmetteur Hall** doit être réalisée à l'aide d'une lampe à diodes, celle dernière devant être connectée entre le câble de signal et la masse. Les diodes de la lampes doivent commencer à clignoter au moment d'actionner le démarreur.

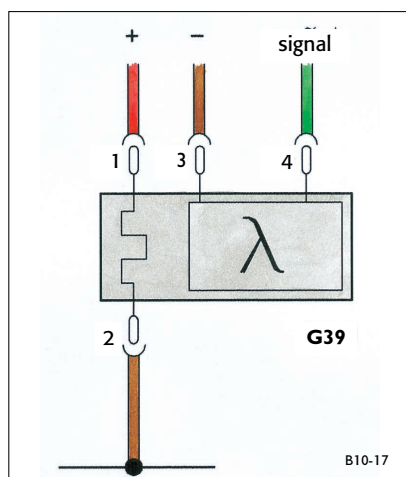
La vérification du signal du **transmetteur de niveau** doit être réalisée à l'aide d'un multimètre en mesurage de la tension, celui-ci devant être connecté au câble de signal par rapport à la masse. La valeur mesurée doit osciller entre 0 et 5 volts, en fonction de la hauteur de suspension du véhicule.



B10-15

“La vérification des senseurs par conductivité électrique varie en fonction du mesurage qu’ils réalisent: gaz, niveau de liquide, position d’un axe, etc.”

SENSEURS PAR CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE



La sonde lambda utilise une résistance électrique de façon à pouvoir chauffer rapidement. Cela est un avantage dans la mesure où ce composant ne peut travailler que lorsqu'il a atteint une certaine température.

Il existe différents types de senseurs qui travaillent selon le principe de la conductivité électrique.

Nous pouvons distinguer entre trois utilisations différentes dans les gestions électroniques :

- La sonde lambda.
- Les transmetteurs de niveaux.
- Les potentiomètres.

Sonde lambda

La sonde lambda ne travaille que lorsqu'elle a atteint la température de 300°C.

Ce détail doit être pris en compte au moment de procéder à des vérifications. En effet, à ce moment, la sonde lambda ne devra pas avoir atteint cette température puisque, dans le cas contraire, le signal émis ne sera pas correct.

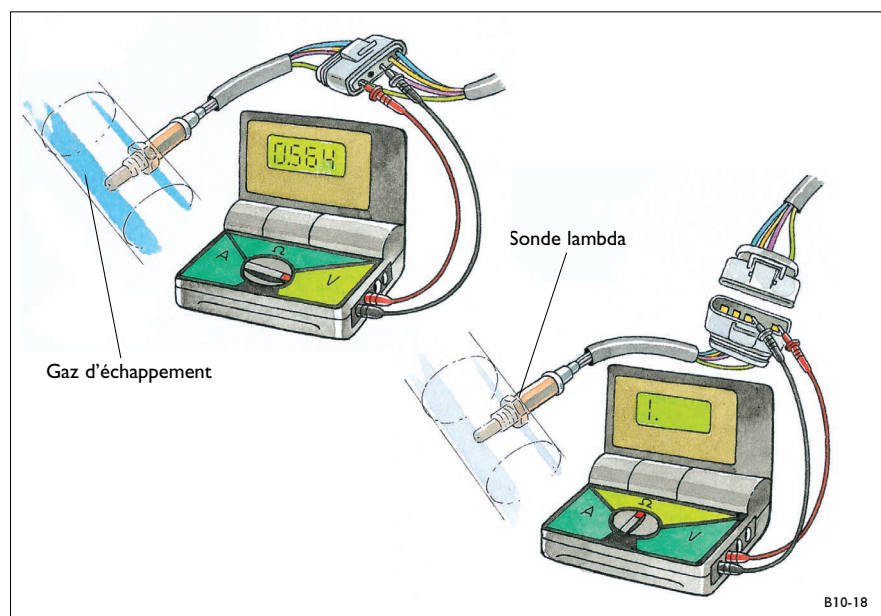
Les vérifications à réaliser sur la sonde lambda sont au nombre de deux: la vérification du composant et celle de son signal de sortie.

•Vérification du composant

La vérification de la sonde lambda doit être faite à froid. À l'aide d'un multimètre en mesurage de la résistance, l'isolement entre le contact de masse et celui du signal sera vérifié, le connecteur de l'installation électrique devant alors être déconnecté. *Remarque: Il est important de vérifier, le cas échéant, le bon fonctionnement du chauffage de la sonde.*

•Vérification du signal

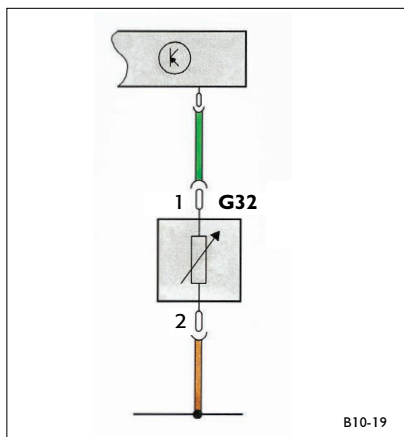
Il doit être procédé à la vérification du signal émis par la sonde alors que le moteur a atteint sa température de service.



La vérification par tension permet d'évaluer le fonctionnement de la sonde, celui-ci devant l'être en fonction de la richesse des gaz d'échappement si le résultat obtenu est correct.

En ce qui concerne la vérification du signal, il faut connecter le multimètre en mesurage de la tension au contact de signal par rapport à la masse, la sonde devant être connectée.

Nous devons comparer la valeur obtenue avec les données de l'appareil d'analyse des gaz, cette valeur devant se rapprocher des 900 mv si le mélange est riche, des 100 mv si celui-ci est pauvre, et devra se situer autour des 450 mv s'il s'agit du mélange $\lambda=1$.



B10-19

Transmetteur de niveau du liquide de refroidissement

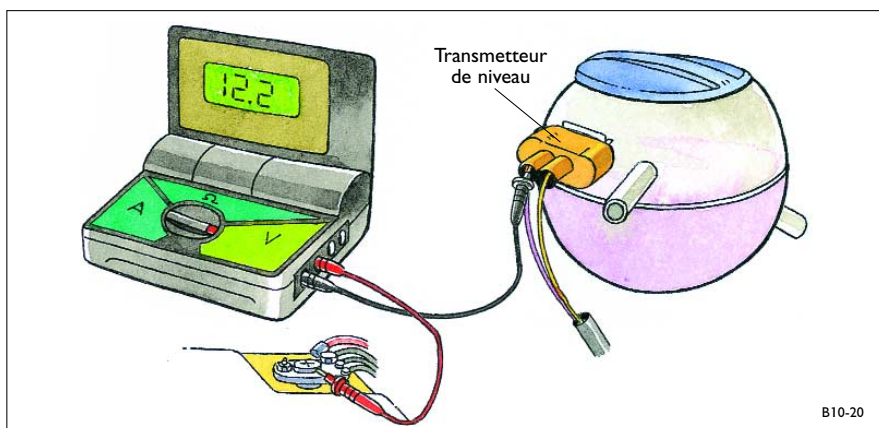
Les transmetteurs de niveau de liquide sont utilisés dans le circuit de refroidissement et dans le réservoir de liquide du lave-vitres.

Le principe de fonctionnement est la conduite de courant que permet le liquide entre deux électrodes y étant submergées.

•Vérification du composant

La vérification du transmetteur se fait en connectant le multimètre en mesurage de la tension, entre le contact de signal et la borne positive de la batterie.

Le résultat doit se rapprocher des 12 volts, le niveau du liquide de refroidissement devant être correct de façon à vérifier le bon état du transmetteur.



B10-20

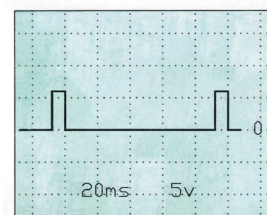
EN PROFONDEUR

La gestion électronique du tableau de bord reconnaît l'état du niveau du liquide de refroidissement et envoie un signal électrique au transmetteur.

Lorsque le niveau de liquide est bas, la valeur de résistance existant entre les bornes est infinie, ce qui entraîne une chute de tension dans le signal envoyé par l'unité de commande, cette dernière connaissant ainsi la carence du liquide.

Lorsque le liquide se trouve à l'intérieur des marges, le signal envoyé par le tableau de bord subit une forte chute de tension en raison de la faible valeur de résistance existant entre les électrodes submergées dans le liquide.

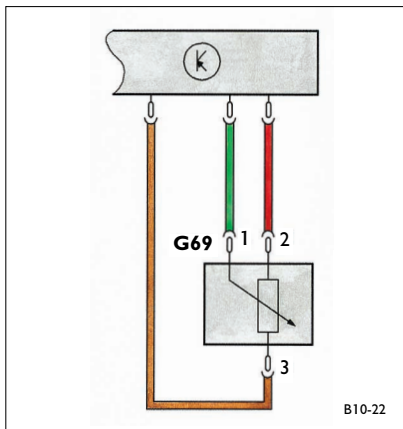
En vue d'éviter la corrosion prématurée par électrolyse, l'unité n'envoie qu'une pointe de tension à certains intervalles de temps au lieu d'envoyer un signal de tension continu.



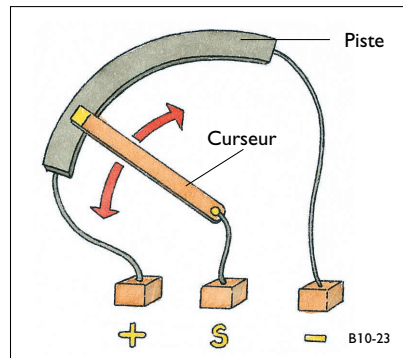
B10-21

**LE NETTOYAGE EST NÉCESSAIRE.
ATTENTION AUX SALETÉS OU
À LA PRÉSENCE D'HUMIDITÉ DANS
LES CONNEXIONS!**





Il existe des potentiomètres de différentes caractéristiques, en fonction de la précision et de la sensibilité du mesurage à réaliser.



Potentiomètre du papillon

Le potentiomètre du papillon est composé d'une piste résistive et d'un curseur de mesurage qui travaille comme un diviseur de tension. Le curseur est directement uni à l'axe du papillon à gaz, sa position pouvant varier en fonction de l'ouverture du papillon.

La piste résistive reçoit de la tension d'alimentation, positive du côté de la piste et négative du côté opposé.

Le curseur envoie le signal de sortie

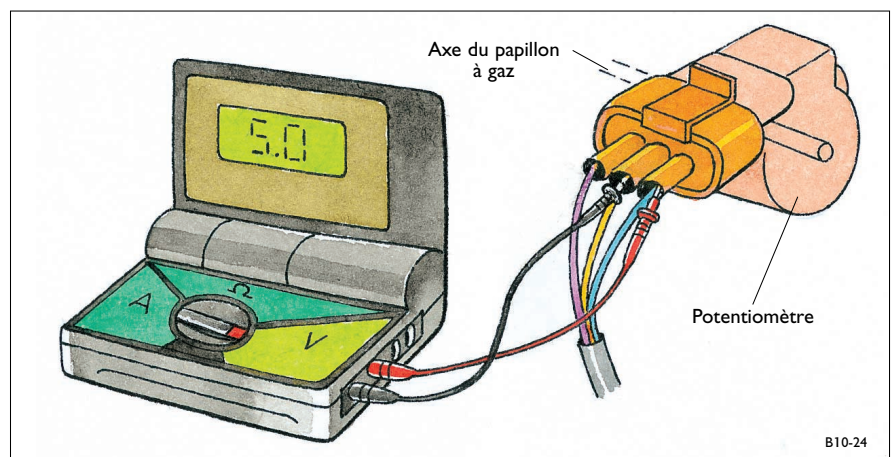
à l'unité de commande, celui-ci pouvant varier en fonction de la position du curseur sur la piste résistive.

Les vérifications à réaliser sur le potentiomètre du papillon sont au nombre de trois: la vérification de la tension d'alimentation, celle du composant et celle du signal de sortie.

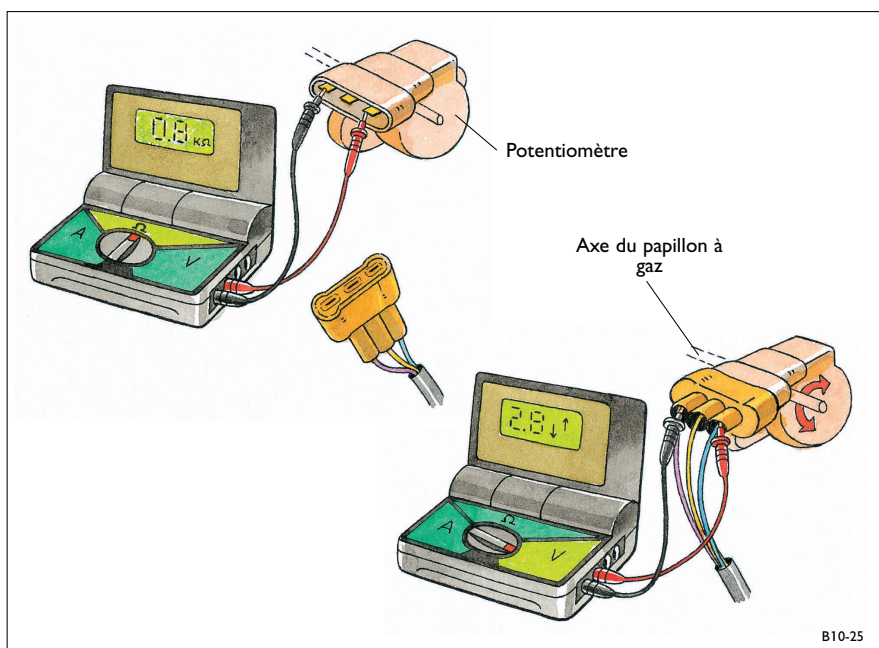
•Vérification de l'alimentation

La vérification de l'alimentation du potentiomètre se fait à l'aide d'un multimètre en mesurage de la tension, celui-ci devant être connecté aux bornes du connecteur de l'installation allant à la piste résistive.

La valeur de tension doit normalement être de 5 volts provenant de l'unité de commande. Dans le cas où cette valeur serait incorrecte, cela dénoterait d'un problème de l'unité ou de l'installation.



La vérification de l'alimentation en tension du potentiomètre doit être réalisée alors que l'allumage est connecté.



Il peut être procédé à la vérification alors que le potentiomètre est déconnecté et ainsi vérifier sa résistance interne ; il sera connecté pour vérifier la tension de sortie du potentiomètre vers l'unité de commande.

•Vérification du composant

La vérification du potentiomètre consiste dans la réalisation de deux essais. Tout d'abord, c'est la piste résistive qui doit être vérifiée à l'aide d'un multimètre en mesurage de la résistance ; le multimètre doit être connecté aux contacts allant à la piste et le connecteur de l'installation doit être déconnecté.

La valeur obtenue devra être fixe, indépendamment de la position du curseur, et devra être comparée à celle qui est donnée dans le Manuel de Réparations.

Dans le cadre de la deuxième vérification, l'un des câbles du multimètre doit être connecté au contact du curseur, le second câble devant rester dans la même position que celle

dans laquelle il se trouvait dans le cadre du premier essai.

La valeur obtenue doit progressivement varier avec le mouvement du curseur ; vérifier alors que celle-ci se trouve dans la marge des valeurs indiquées dans le Manuel de Réparations.

•Vérification du signal

Le signal envoyé par le potentiomètre est en général compris entre 0 et 5 volts, en fonction de la position du papillon.

La vérification du signal se fait en connectant le multimètre au contact du curseur par rapport à la masse, en mesurage de la tension. Lorsque le papillon se déplace, la valeur de tension doit alors osciller de façon progressive dans la marge des valeurs précédemment mentionnées.

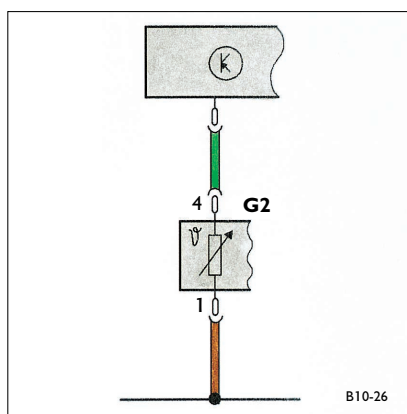
**N'OUBLIEZ JAMAIS
LE CÂBLAGE.**

ATTENTION À L'INSTALLATION!



“Les senseurs thermoélectriques peuvent être vérifiés à travers un simple mesurage de leur résistance et de leur signal, à l’exception des mesureurs de masse d’air dont il est nécessaire de vérifier l’alimentation et le signal de sortie.”

SENSEURS THERMOÉLECTRIQUES



Le symbole d'un transmetteur de température est le même que celui d'une résistance variable si ce n'est qu'il porte l'indicatif ∂ .

Les senseurs qui travaillent selon ce principe sont les suivants:

- Transmetteurs de température NTC et PTC.
- Mesureurs de masse d'air.

En vue de réaliser les vérifications des transmetteurs NTC et PTC, nous prendrons le transmetteur de température du liquide de refroidissement comme exemple, les vérifications étant les mêmes pour tous les transmetteurs de température.

Transmetteur de température du liquide de refroidissement

Ce transmetteur est fait à partir d'une résistance NTC. Les vérifications à réaliser sont celles du composant et du signal.

• Vérification du composant

La vérification du transmetteur de température se fait à l'aide d'un multimètre, en mesurage de la résistance, ce dernier devant être con-

necté aux contacts du transmetteur et l'installation déconnectée.

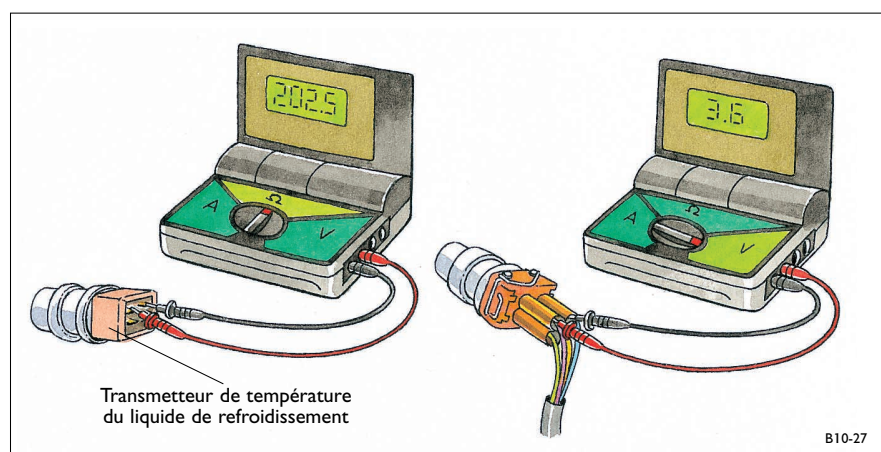
La valeur obtenue variera en fonction de la température du transmetteur et celle-ci devra être comparée à celle qui est donnée dans le Manuel de Réparations.

• Vérification du signal

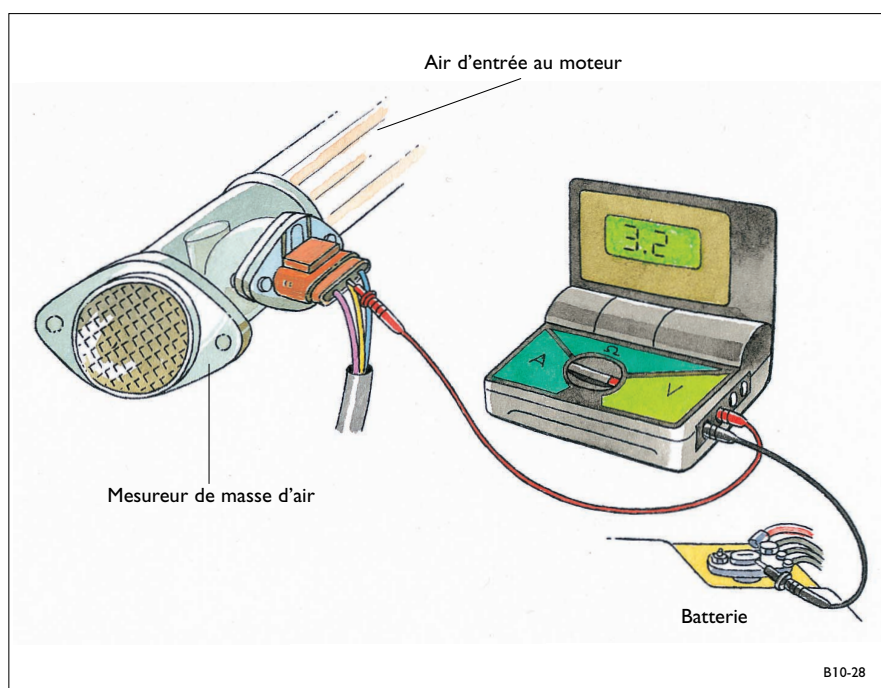
Le signal du transmetteur de température doit être vérifié en connectant le multimètre en mesurage de la tension entre les contacts du transmetteur, ce dernier devant être connecté à l'installation électrique.

Le multimètre doit normalement indiquer une valeur de tension inférieure à 5 volts, cette valeur devant être comparée avec celle qui nous est donnée dans le Manuel de Réparations.

Dans le cas où la valeur obtenue serait incorrecte alors que le résultat de l'essai précédent serait positif, cela dénoterait d'un problème dans l'installation ou dans l'unité de commande.



Les vérifications à réaliser sur le transmetteur de température du liquide de refroidissement sont celles de sa résistance interne et du signal allant à l'unité de commande



La valeur obtenue lors de la vérification du signal électrique du mesureur de masse d'air doit changer en fonction de la quantité d'air aspiré par le moteur.

Mesureur de masse d'air

Le mesureur évalue la masse d'air qui circule en direction du moteur.

Il existe différents types de mesureurs de masse d'air mais, en ce qui concerne les vérifications, nous n'aborderons que le type de mesureurs montés sur les moteurs dotés d'une gestion SIMOS, qui incorpore trois contacts.

Les vérifications à effectuer sont celles de l'alimentation et du signal.

• Vérification

de l'alimentation

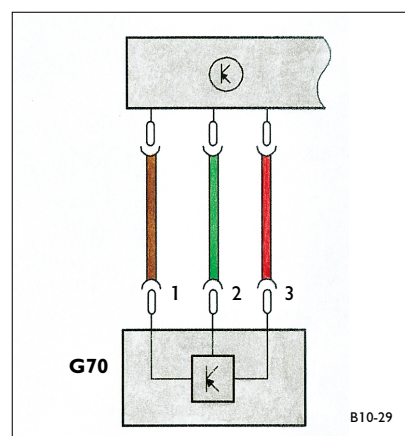
Le mesureur de masse d'air a besoin d'être alimenté en électricité, alimentation dont il dispose grâce à deux de ses contacts, celui de masse et celui de tension de batterie.

La vérification de l'alimentation se fait en connectant le multimètre en mesurage de la tension entre lesdits contacts.

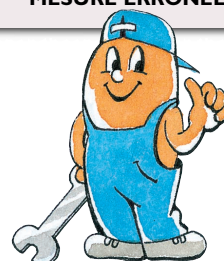
• Vérification du signal

Le signal de sortie vers l'unité de commande peut être vérifié à l'aide d'un multimètre en mesurage de la tension entre le contact de signal et par rapport à la masse.

La vérification doit se faire avec le moteur en marche: au ralenti, la tension doit avoir une valeur proche de 0 volt, et doit progressivement augmenter avec l'accélération du moteur jusqu'à atteindre une valeur maximum proche de 5 volts.

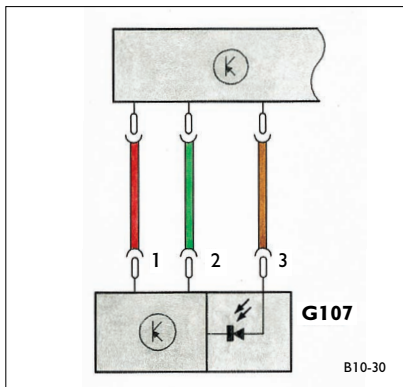


IMPORTANT!
UN PROBLÈME MÉCANIQUE PEUT
ENTRAÎNER L'OBTENTION D'UNE
MESURE ERRONÉE.



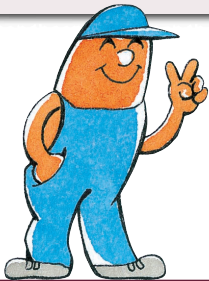
“Le principe de la photoélectricité permet de modifier la résistance ou la génération de tension en fonction de la lumière qui agit sur l'élément. Ce principe est utilisé pour différents composants, leur vérification différant selon leur utilisation comme résistances variables ou comme générateurs.”

SENSEURS PHOTOÉLECTRIQUES



Le flux de courant passant à l'intérieur du photosenseur de radiation solaire varie en fonction de la lumière qui agit sur ce dernier.

FONDAMENTAL!
VÉRIFIER LES SENSEURS DANS
DES CONDITIONS DIFFÉRENTES
DE FONCTIONNEMENT



La vérification du signal du photosenseur doit être réalisée alors que ce dernier se trouve connecté à l'installation.

Les senseurs répondant à ce principe de fonctionnement sont divers et sont utilisés dans les équipements de climatisation et de feux de localisation (photosenseur pour radiation solaire, photodiode pour réglage des feux, etc.), dans la télécommande (senseurs à infrarouges), de même que comme des générateurs (plaques solaires).

En vue des vérifications et à titre d'exemple, nous utiliserons le photosenseur pour radiation solaire, les plaques solaires et les senseurs à infrarouges.

Photosenseur de radiation solaire

Ce photosenseur envoie un signal indiquant à l'unité de commande du climatic l'incidence des rayons solaires sur le véhicule.

En ce qui concerne la révision de ce composant, nous devons vérifier l'alimentation et le signal de sortie.

• Vérification de l'alimentation

La photodiode renferme un circuit

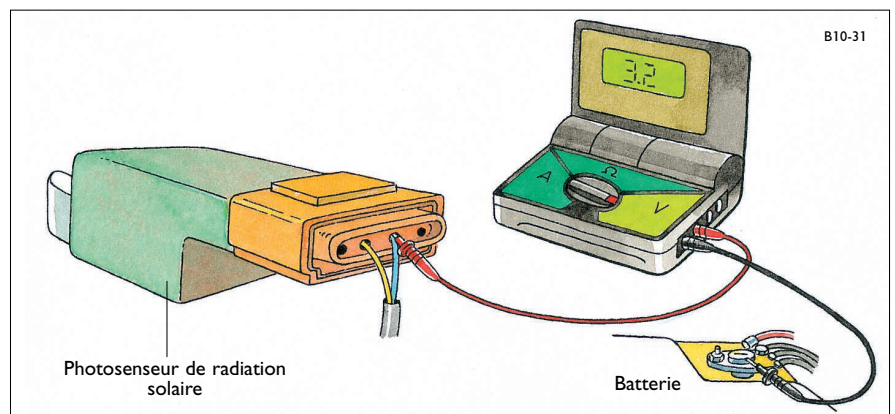
électronique pour la modulation du signal qui a besoin d'être alimenté de 5 volts pour fonctionner. Il est possible de vérifier cette alimentation en connectant le multimètre en mesurage de la tension aux contacts correspondants du connecteur de l'installation électrique.

• Vérification du signal

Lorsqu'elle n'est pas soumise à l'action des rayons solaires, la photodiode permet de réduire le passage du courant, celui-ci pouvant progressivement augmenter avec l'incidence des rayons solaires sur la photodiode.

Le signal de sortie peut être vérifié en connectant le multimètre en mesurage de la tension au câble de signal et par rapport à la masse.

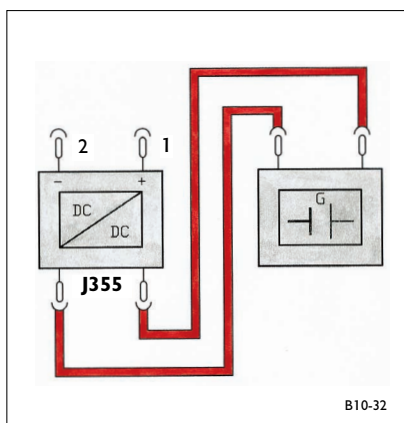
La valeur de tension doit varier en fonction de l'incidence, plus ou moins grande, des rayons solaires sur le photosenseur.



Plaques solaires

Les plaques solaires sont actuellement utilisées sur le toit ouvrant, pour la mise en marche de la ventilation lorsque le véhicule se trouve en stationnement.

La seule vérification à réaliser est celle du signal de sortie.



• Vérification du signal

La vérification doit se faire en connectant une lampe à incandescence aux contacts de sortie des plaques solaires.

Lorsque le toit est exposé à la lumière du soleil, la lampe doit s'allumer.

Senseurs à infrarouges

L'application de ce sensor se fait de deux façons différentes: soit en combinaison avec un circuit électronique (rétroviseur intérieur à récepteur télécommandé), soit tout simplement comme un sensor à infrarouges (senseurs pour télécommande dans l'Alhambra).

Dans le premier cas, le sensor commande la fermeture centralisée et, dans le second cas, le sensor ne fait que recevoir le code pour l'envoyer à l'unité de la fermeture sous la forme de signal électrique.

• Vérification de l'alimentation

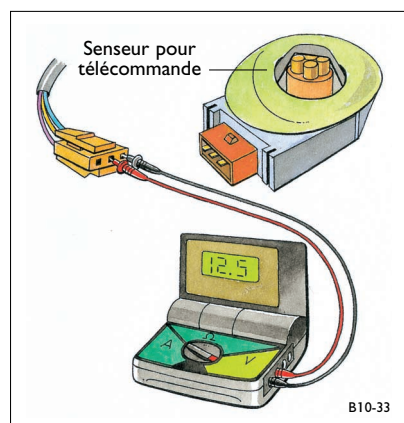
La vérification de l'alimentation se fait en connectant le multimètre en mesurage de la tension aux contacts correspondants.

La tension d'alimentation doit être d'environ 12 volts.

• Vérification du signal

La vérification du signal de sortie n'est possible que sur les senseurs dotés d'un circuit électronique.

La vérification se fait en activant la télécommande de la clé d'ouverture et de fermeture tout en vérifiant, à l'aide du multimètre en mesurage de la tension, que le récepteur envoie bien un positif à travers un câble ou un autre pour commander la fermeture.



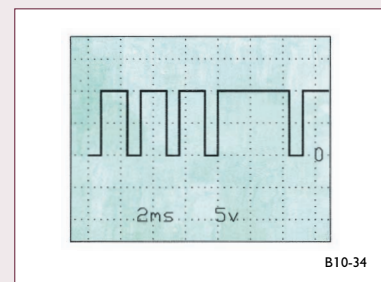
EN PROFONDEUR

Dans la télécommande de l'Alhambra, les senseurs reçoivent l'émission de rayons infrarouges et la transforment en un signal électrique allant vers l'unité de la fermeture centralisée.

Ce signal électrique ne peut être vérifié à l'aide du multimètre: en effet, pour sa vérification, il est nécessaire d'utiliser un oscilloscope.

La vérification se fait en connectant l'oscilloscope au contact de sortie du sensor vers l'unité de commande, tout en activant la clé à émetteur d'infrarouges.

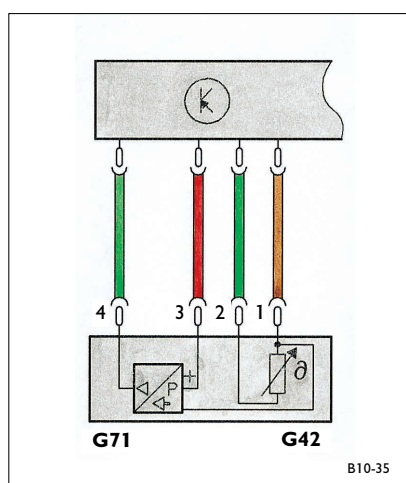
Dans l'oscilloscope, nous devons pouvoir observer une variation dans le signal de sortie vers l'unité de commande.



Ce sensor est composé de trois photodiodes.

*“Les éléments piézo-électriques sont les éléments qui génèrent de la tension ou qui modifient leur résistance en fonction de la déformation subie.
La vérification de ces composants varie en fonction de leur fonctionnement et de l'électronique de contrôle dont ils sont dotés.”*

SENSEURS PIÉZO-ÉLECTRIQUES



Les senseurs piézo-électriques peuvent être de deux types: actifs (qui émettent un signal) et passifs, ou également connus sous le nom de piézo-résistifs (qui modifient leur résistance interne).

Parmi les senseurs actifs, on trouve celui de cognement, celui d'accélération de l'Airbag, celui de la magnitude de virage dans l'ESP ou le transmetteur de tours et de charge du moteur diesel.

Parmi les senseurs passifs, nous avons le transmetteur de pression du collecteur d'admission, le transmetteur de pression de freinage et le transmetteur altimétrique.

En vue de donner les explications, nous prendrons le senseur de cognement et le transmetteur de pression du collecteur d'admission comme exemples.

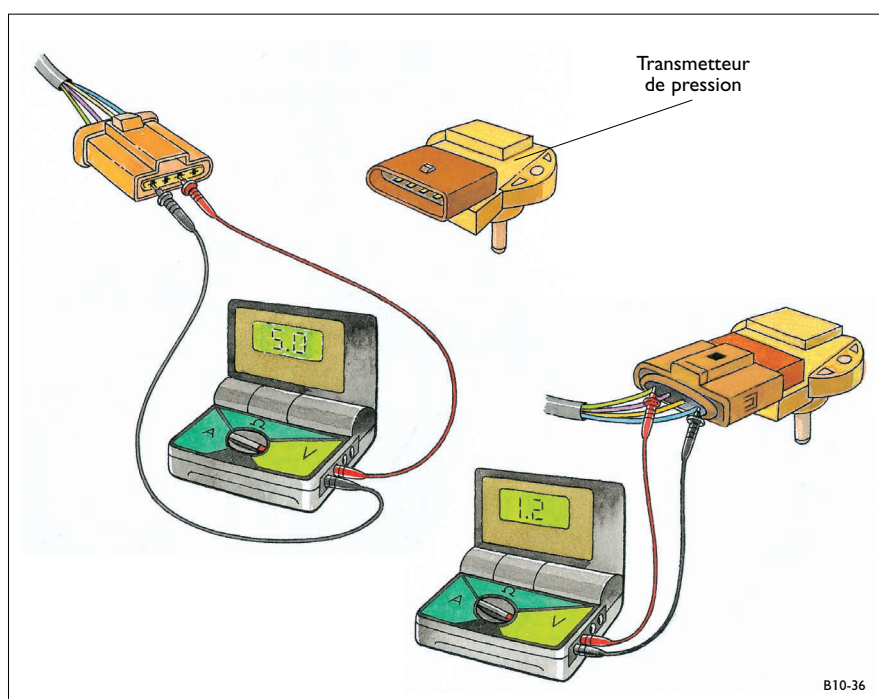
Transmetteur de pression du collecteur d'admission

Le transmetteur est doté d'un circuit électronique interne qui lui permet de générer un signal électrique en fonction de la déformation subie par les éléments piézo-électriques en raison de l'action de la pression du collecteur d'admission.

Au moment de procéder aux vérifications, il faut tenir compte du fait que ce composant est incorporé au transmetteur pour la température de l'air d'admission.

Les vérifications à réaliser sont celles de l'alimentation et du signal de sortie.

Lors de la vérification du signal électrique, le moteur doit être en marche et les variations de tensions se produisant lors des accélérations du moteur doivent être vérifiées.



• Vérification de l'alimentation

Pour fonctionner, le transmetteur a besoin d'une alimentation en tension de 5 volts et d'une prise à masse.

La vérification doit se faire en connectant le multimètre en mesurage de la tension aux contacts correspondants du connecteur de l'installation électrique.

Si la valeur obtenue est incorrecte, cela nous indiquera l'existence d'un problème dans l'installation électrique ou dans l'unité de commande.

• Vérification du signal

Le transmetteur se comporte comme un diviseur de tension, en modulant les 5 volts en fonction de la pression existant dans le collecteur d'admission.

La vérification se fait en connectant le contact correspondant du multimètre en mesurage de la tension au signal de sortie.

Lorsque le moteur est en marche et en faisant varier la charge à laquelle est soumis le moteur, la valeur de tension devra varier, en augmentant ou en baissant en fonction de la pression du collecteur.

La valeur du signal doit être comprise entre 0 et 5 volts.

Dans le cas où cette valeur serait incorrecte, il sera nécessaire de vérifier le câble de signal, du transmetteur à l'unité de commande ; si celui-

ci était en parfait état, ledit transmetteur devra être changé.

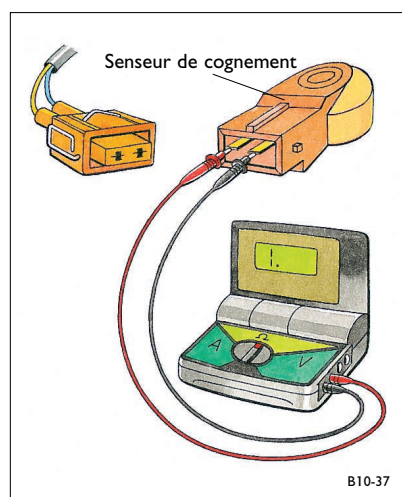
Senseur de Cognement

La seule vérification pouvant être faite est celle de l'isolement des différents contacts du senseur.

L'oscilloscope permet de vérifier le signal émis par ce senseur, cette vérification étant traitée sous le paragraphe d'approfondissement.

• Vérification du composant

Le senseur de cognement est doté de deux ou de trois contacts. Lors de la vérification de la résistance électrique entre ces contacts, ces derniers doivent être totalement isolés les uns des autres. La vérification se fait alors que le connecteur de l'installation électrique est déconnecté.



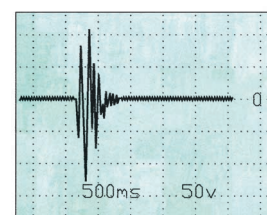
B10-37

EN PROFONDEUR

La vérification du senseur de picage peut être réalisée à l'aide d'un oscilloscope.

Pour ce faire, l'oscilloscope doit être connecté aux deux contacts de signal du senseur de picage et une échelle de mesurage de 0,1 volts doit être sélectionnée.

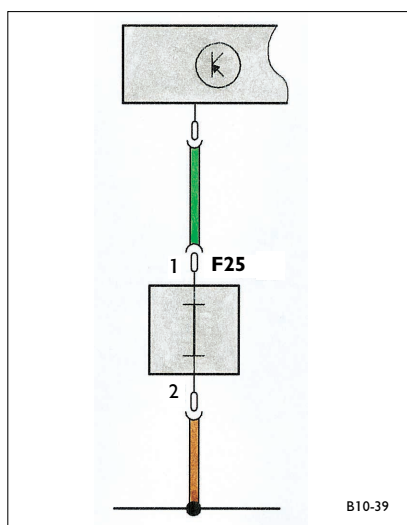
Lors du mesurage, le moteur doit être en marche et les signaux envoyés par le senseur, en raison des vibrations qui se créent dans le moteur pendant son fonctionnement, doivent être vérifiés.



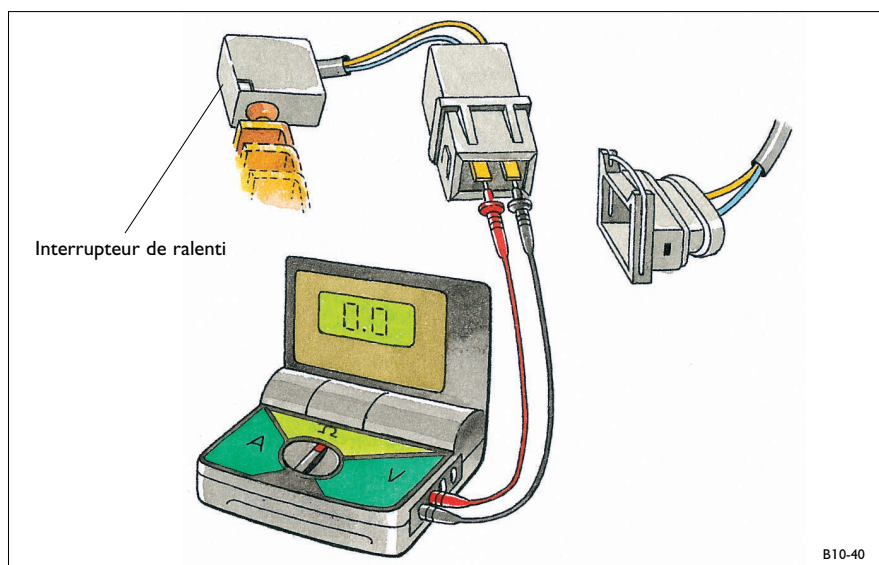
B10-38

“ Ce type de senseurs est utilisé pour détecter la position d'un quelconque composant mécanique ou pour déterminer une condition physique. Sa révision consiste dans la vérification de son bon fonctionnement et son réglage correct à travers le mesurage de la résistance. ”

SENSEURS: INTERRUPTEURS / COMMUTATEURS



Pour réaliser la vérification et le réglage des interrupteurs et des commutateurs, il est tout d'abord nécessaire d'analyser leurs positions de repos et de travail.



Les interrupteurs / commutateurs sont utilisés pour détecter la position ou commutation d'un quelconque composant mécanique pour déterminer une quelconque condition physique (température, pression, etc.):

- Interrupteur de ralenti.
- Commutateurs manométriques (Air conditionné, circuit de lubrification).
- Commutateur thermique (électro-ventilateur du radiateur).
- Interrupteur pour brisure de vitres.
- Interrupteurs mécaniques (marche arrière, contact de porte, etc.)

La vérification est la même pour les interrupteurs et des commutateurs, si ce n'est que l'interrupteur ne peut qu'ouvrir et fermer un circuit et que le commutateur admet plusieurs positions avec les combinaisons que cette pluralité de positions peut supposer. Pour la réalisation des vérifications,

nous prendrons l'interrupteur de ralenti et le senseur pour la brisure de vitres en exemple.

Interrupteur de ralenti

Ce composant est facile à vérifier dans la mesure où celui-ci n'admet que deux positions de travail, soient la position ouverte et la position fermée. En ce qui concerne ce type de composants, il est extrêmement important de vérifier l'exactitude du moment où se produisent l'ouverture et la fermeture, dans la mesure où un mauvais réglage pourrait être à l'origine de dysfonctionnement dans le système.

La vérification à réaliser est celle du composant lui-même ainsi que celle de son signal.

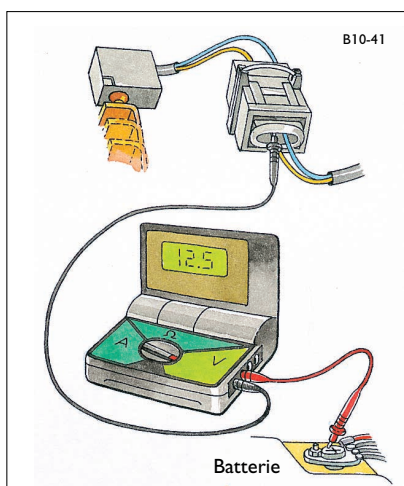
•Vérification du composant

L'interrupteur doit être vérifié en connectant le multimètre en mesurage de

TRÈS IMPORTANT!

NE PAS OUBLIER DE VÉRIFIER QUE LE SYSTÈME SE TROUVE EN BON ÉTAT MÉCANIQUE.





la résistance aux contacts de l'interrupteur, ce dernier devant être déconnecté de l'installation.

En actionnant le papillon à gaz de façon à le faire passer de la position de repos à la position d'ouverture, l'interrupteur doit ouvrir et fermer ses contacts.

•Vérification du signal

Cette vérification doit être faite en connectant les pointes de mesure du multimètre en mesure de la tension au positif de la batterie et au contact de sortie de l'interrupteur vers l'unité.

Lorsque l'interrupteur se trouvera en position de repos, le multimètre devra nous indiquer une valeur d'environ 12 volts ; lors de l'ouverture du papillon, cette valeur devra être de 0 volt.

Si, dans le cadre du test du composant, le résultat était satisfaisant mais que la valeur obtenue dans le cadre du présent test était toujours de 12 volts, cela dénotera d'un problème dans l'installation ou dans l'unité de commande.

Si la valeur obtenue était toujours de 0 volt, cela dénotera d'un manque de masse à l'interrupteur de ralenti.

Senseur de brisure de vitres

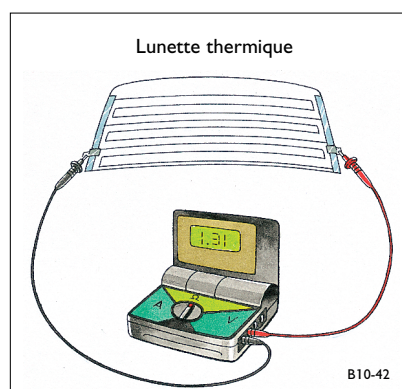
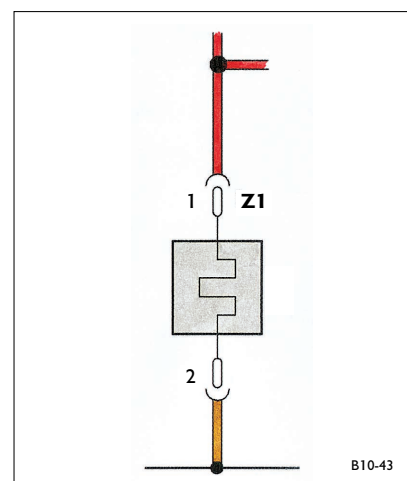
Les senseurs de brisure de vitres sont les seuls pour lesquels il doit être fait une différence dans la vérification.

Ces systèmes utilisent la base de la résistance du circuit de la lunette thermique ou, dans les vitres latérales, un circuit imprimé sérigraphié sur les vitres elles-mêmes.

•Vérification du composant

Ici, c'est la continuité du fil intégré dans la vitre qui fait l'objet de la vérification. Pour ce faire, l'une des bornes de la lunette doit être déconnectée et la résistance existant entre les deux contacts de cette dernière doit être mesurée à l'aide du multimètre.

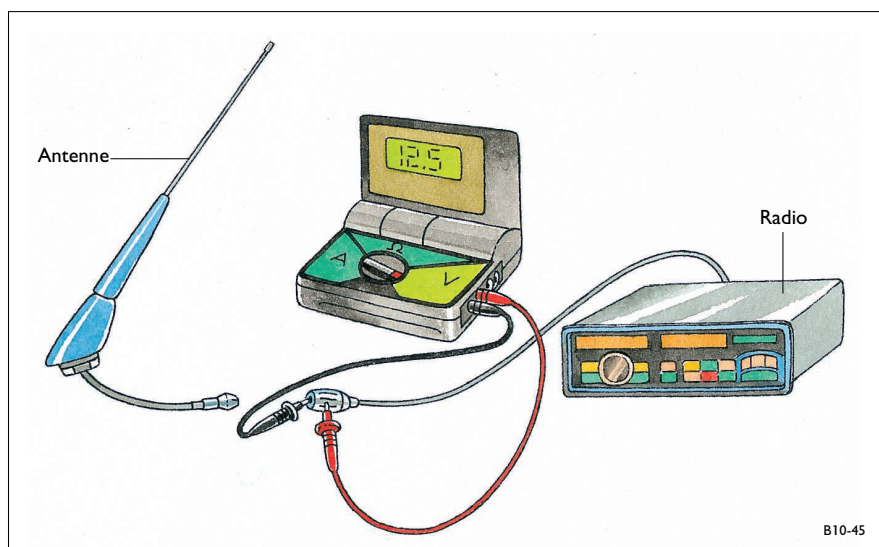
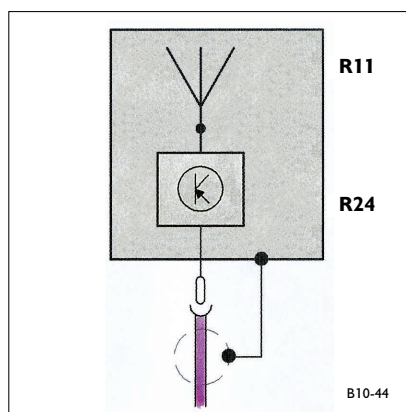
La valeur obtenue lors du mesurage doit être comparée à celle figurant dans le Manuel de Réparations de façon à s'assurer du bon état de la résistance.



La vérification de la résistance électrique du senseur de brisure de vitres nous permet de confirmer la continuité du fil intégré dans la vitre.

*“La radiofréquence est employée pour l’envoi de signaux à longue distance;
le véhicule est doté d’antennes pour la réception de ces envois,
antennes telles que sont celles du téléphone, de la radio, du système de bord et les
ultrasons pour la détection du volume ou du mouvement.”*

SENSEURS À ULTRASONS ET RADIOFRÉQUENCE



EN PROFONDEUR

Les dimensions de l'antenne sont déterminées par la longueur d'onde du signal que celle-ci doit recevoir.

La mesure idéale de l'antenne est celle de la longueur d'onde, néanmoins, pour des raisons d'espace, il est fait utilisation d'antennes dont la longueur correspond à 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, etc. de la longueur d'onde.

Aussi, nous pouvons faire la différence entre les antennes de radio, de téléphone ou de système de bord, grâce à leur taille.

La longueur d'onde doit être calculée à partir de la formule suivante:

$$\lambda = \frac{300}{f}$$

λ : est la longueur d'onde exprimée en mètres.
 f : est la fréquence en MHz du signal à recevoir.

De toutes les façons, il serait nécessaire de pouvoir disposer d'une antenne spécifique à chaque fréquence de réception. Ainsi, les essais sont ceux qui permettent de définir, en dernier lieu, la longueur de l'antenne, bien que celle-ci ne puisse être obtenue qu'à partir de calculs théoriques.

La radiofréquence est utilisée pour divers systèmes de communication ; pour cela, différentes antennes sont montées sur le véhicule pour la réception de signaux. Ces systèmes de communication sont la radio, le système de navigation, le téléphone, l'immobilisateur et la télécommande de fermeture et d'alarme.

Pour les vérifications à réaliser, nous prendrons l'antenne de la radio et la télécommande par radiofréquence en exemple.

Antenne de radio avec amplificateur

Les antennes sont actuellement dotées d'un amplificateur, ce qui permet d'améliorer la réception du signal de la radio. La seule vérification à réaliser est celle de l'alimentation.

• Vérification de l'alimentation

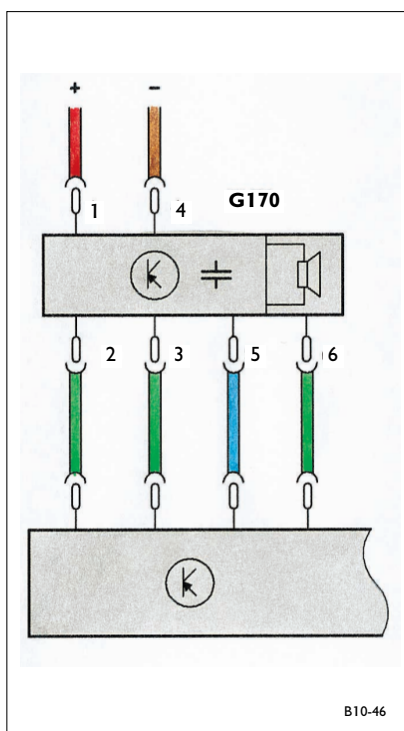
Cette vérification se fait différem-

ment selon qu'elle est alimentée par le câble de l'antenne lui-même ou par un câble auxiliaire.

Dans tous les cas, l'alimentation pourra être vérifiée à l'aide du multimètre en mesure de la tension; l'alimentation doit être proche de la valeur de la tension de batterie.

Si la valeur obtenue est incorrecte, cela nous indique l'existence d'une panne dans l'installation électrique ou dans l'équipement sonore.

De même, il est possible de procéder à la vérification de la consommation à travers le connecteur de la radio en vérifiant si l'électronique de l'antenne fonctionne. La consommation doit être d'environ 50 mA, l'installation et l'antenne devant être vérifiées dans le cas où une autre valeur serait obtenue.



Télécommande par radiofréquence

Les vérifications à réaliser en ce qui concerne ce système sont celles des alimentations et des masses de l'unité de commande, de même que celle des piles de l'émetteur intégré à la clé.

Dans le cas où la panne ne pourrait être localisée de cette façon, changer l'émetteur ; si, après avoir substitué l'émetteur, le problème persistait, changer l'unité de commande.

Les ultrasons sont utilisés dans les véhicules pour le système d'alarme (senseurs volumétriques) ou pour l'assistance acoustique pour le stationnement "APS" (senseurs dans le pare-chocs arrière).

Senseurs volumétriques

Le senseur volumétrique se comporte comme un émetteur - récepteur de signaux ultrasons grâce auxquels le changement de position d'un quelconque élément ou la variation du volume de l'habitacle peuvent être détectés.

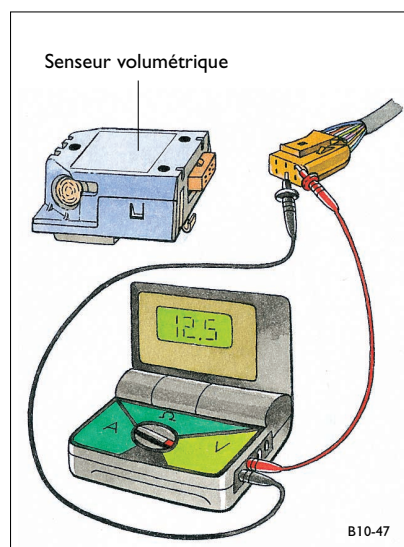
La vérification à effectuer sur ces senseurs est celle de l'alimentation.

• Vérification de l'alimentation

Les senseurs sont dotés d'un circuit électronique de commande interne qui, pour fonctionner, a besoin d'être alimenté.

La vérification se fait à l'aide du multimètre en mesurage de la tension, la bonne alimentation en masse et en positif devant être vérifiée.

Le reste des signaux ne peuvent être vérifiés qu'à l'aide de l'oscilloscope.

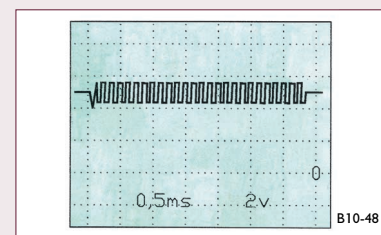


EN PROFONDEUR

Les senseurs volumétriques reçoivent un signal d'ÉCHO de l'unité de commande de l'alarme pour générer les ondes et émettent un signal vers l'unité avec les ondes reçues.

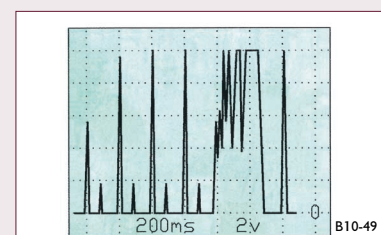
Ces vérifications doivent être réalisées alors que le senseur est connecté et l'alarme activée.

Le signal d'ÉCHO peut être vérifié à l'aide de l'oscilloscope, ce dernier devant être connecté à la masse et au contact d'entrée d'ÉCHO du senseur volumétrique.



Le signal allant du senseur à l'unité peut également être vérifié en connectant l'oscilloscope au câble d'entrée dudit signal.

Dans le signal, nous pouvons observer des variations dans l'onde sinusoïdale lorsque l'on passe un objet quelconque ou la main devant le senseur.

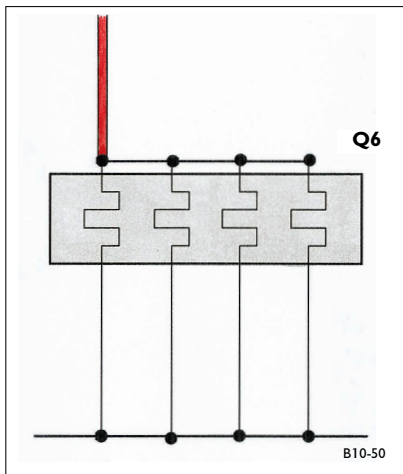


LA VÉRIFICATION DE CERTAINS SIGNAUX NE PEUT ÊTRE RÉALISÉE QU'À L'AIDE DE L'OSCILLOSCOPE



“ Certaines résistances électriques peuvent être utilisées comme des éléments actionneurs afin de générer de la chaleur. Les vérifications sont basées sur le mesurage de leur résistance et de leur consommation. ”

ÉLÉMENTS ACTIONNEURS CHAUFFABLES OU CHAUFFANTS



**L'ESSAI FINAL!
LA VÉRIFICATION DU
FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME.**



À travers la vérification de l'intensité, nous pourrons nous assurer du bon fonctionnement des bougies de préchauffage ou, en cas de panne, cela nous permettra de déterminer le nombre d'entre elles présentant un état défectueux.

Il existe différents modèles de chauffants et de chauffables.

C'est dans les véhicules diesel qu'ils sont le plus nombreux (bougies de chauffage, chauffage à air, etc.), ceux-ci étant également et très souvent utilisés comme des éléments servant au chauffage de différents éléments dans les pays froids (éjecteurs des lave-glaces, serrures des portes, sièges, etc.). Pour expliquer la vérification, nous nous concentrerons sur les bougies de chauffage et sur les éléments actionneurs comme éléments chauffé dilatable.

Bougie de chauffage

Les bougies de chauffage sont faites comme des résistances PTC.

•Vérification de l'alimentation

La vérification de l'alimentation des chauffants peut être réalisée à l'aide d'un ampèremètre (avec une pince ampèremétrique), de façon à éviter

d'avoir à démonter quoi que ce soit pour vérifier la consommation de ces chauffants.

L'analyse de la consommation permet de déterminer si l'une quelconque des résistances chauffantes fonctionne mal.

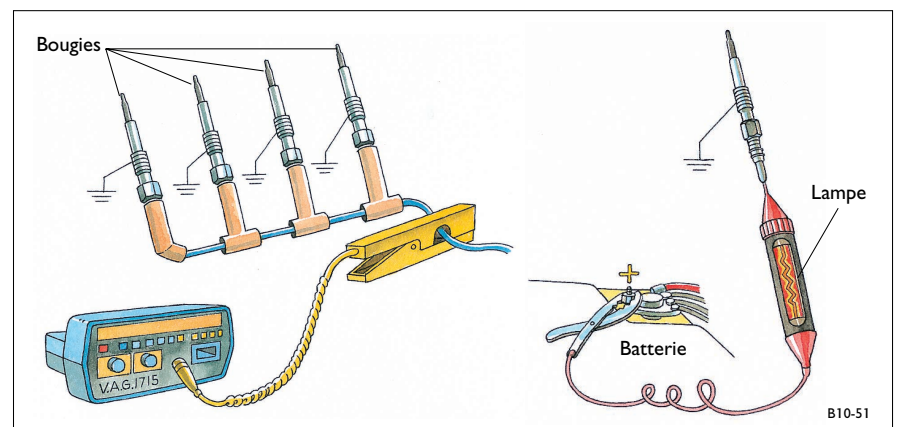
Dans ce cas et en fonction de la valeur de l'intensité lue, le nombre de chauffants défectueux pourra être déterminé, de même qu'une éventuelle déficience dans l'alimentation.

•Vérification du composant

Les chauffants du moteur diesel peuvent être vérifiés à l'aide d'une lampe d'essais (à incandescence) de façon à éviter d'avoir à les démonter pour pouvoir les vérifier.

Pour procéder à la vérification, ils devront être électriquement déconnectés et la lampe d'essais devra être connectée à la borne positive de la batterie et à chacune des bougies.

Si la lampe s'allume, le chauffant fonc-



tionne ; si au contraire, elle reste éteinte, c'est qu'il existe une interruption et le chauffant doit alors être changé.

Chauffables à élément dilatable

Ces éléments actionneurs disposent d'une résistance de chauffage qui travaille de façon conjointe avec un élément dilatable.

Lorsque la résistance reçoit de l'alimentation électrique, cela provoque le chauffage de l'élément chauffant dont le mouvement commence pour agir sur un quelconque élément mécanique.

•Vérification de l'alimentation

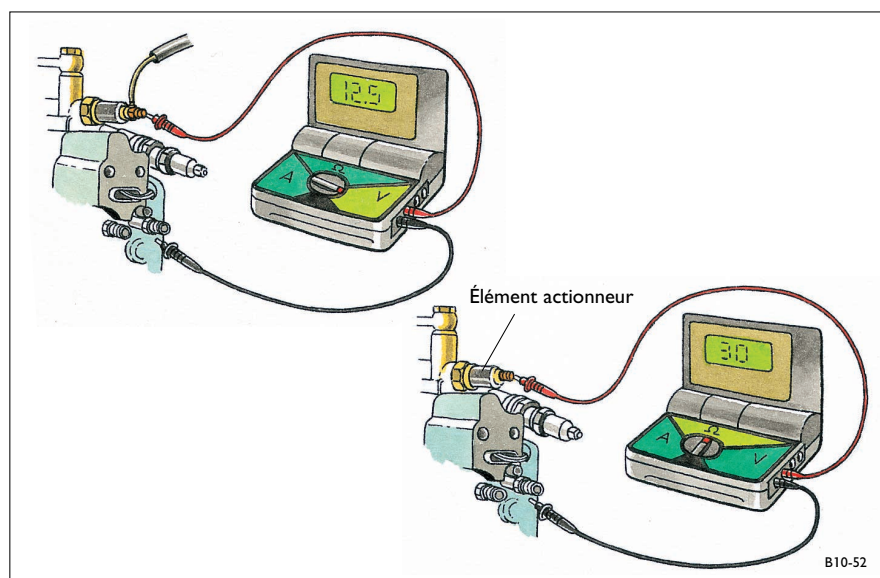
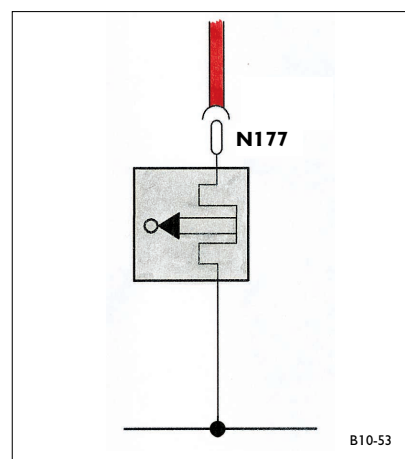
Dans le cadre de cet essai, il doit être procédé à la vérification de l'alimentation de l'élément actionneur

compte tenu du moment où commence l'activation du système, c'est à dire, du moment où celui-ci doit recevoir de l'alimentation électrique. La vérification se fait en connectant le multimètre en mesurage de la tension à la masse et au contact d'alimentation dudit élément actionneur. Si la valeur obtenue est approximativement celle de la batterie, le résultat de la vérification est positif.

•Vérification du composant

La vérification de cet élément actionneur se fait en connectant le multimètre en mesurage de la résistance de la même façon que dans l'essai précédent mais en déconnectant l'alimentation vers l'actionneur.

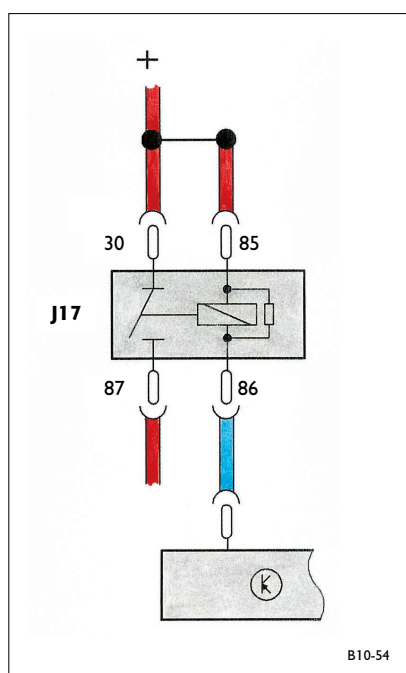
Il s'agit là d'un test essentiel puisqu'il permet d'assurer le bon potentiel de chauffage de l'élément actionneur.



La vérification de la résistance et de l'alimentation se fait à l'aide du multimètre, en mesurant entre le contact d'entrée et le contact négatif.

“ Le fonctionnement des éléments actionneurs électromagnétiques est basé sur un champs magnétique généré par une bobine. Ce champs peut exercer de nombreuses fonctions comme le sont celles de créer un mouvement, commander une électrovanne, servir d'union d'embrayage magnétique, etc.... ”

ÉLÉMENTS ACTIVATEURS ÉLECTROMAGNÉTIQUES



Dans les relais, il existe deux circuits: un circuit de contrôle et un circuit de puissance. Lorsque le relais reçoit une excitation à travers les contacts 85 et 86, celui-ci ferme ses contacts de façon à permettre le passage du courant de 30 à 87.

La vérification du circuit de contrôle du relais consiste dans la vérification de la résistance du bobinage du relais.

On entend par éléments actionneurs électromagnétiques tous les éléments actionneurs qui fonctionnent à travers un champs magnétique, tels que le sont les relais, le transformateur d'allumage, les électrovannes et l'accouplement magnétique du compresseur d'A.A.

Relais

Les relais peuvent être dotés de circuits électroniques internes permettant d'améliorer le confort ou les prestations, mais dont la vérification est impossible. Aussi, il sera procédé à la vérification d'un relais sans électronique de contrôle.

Le relais est doté de deux circuits: le circuit de contrôle et le circuit de puissance.

•Vérification de l'alimentation

Tout d'abord, il sera procédé à la vérification de l'alimentation des deux circuits du relais à l'aide du multimètre.

C'est ensuite l'excitation du circuit de contrôle qui devra être vérifiée à travers l'unité de commande et le négatif.

Cette vérification se fait à l'aide du multimètre compte tenu des conditions dans lesquelles le relais est excité.

Par exemple: Un relais de pompe est excité pendant 2 secondes lors de l'activation de l'allumage.

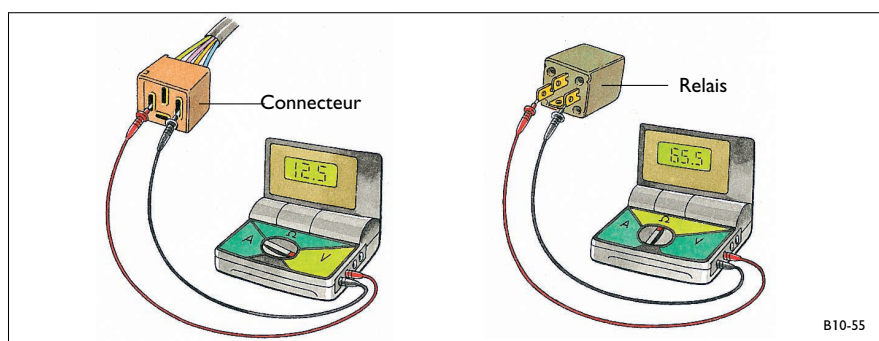
Si ces signaux sont corrects, le relais doit fermer ses contacts et permettre la sortie de positif à travers l'autre contact de puissance.

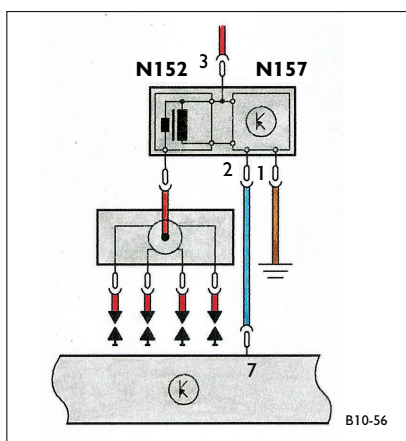
En cas d'absence de sortie de positif, le circuit de puissance du relais devra être vérifié.

•Vérification du composant

Le circuit de contrôle fait usage d'une bobine pour commander le circuit de puissance. La vérification du bobinage peut être réalisée à l'aide du multimètre en mesurant la résistance, en vérifiant la valeur de cette dernière.

En ce qui concerne la vérification du circuit de puissance, le circuit de contrôle doit être excité à l'aide de positif et de négatif, la résistance devant à ce moment être vérifiée entre les deux contacts de puissance à l'aide du multimètre ; la valeur obtenue doit être proche de 0 ohm.





Transformateur d'allumage

Le transformateur d'allumage contient, dans un même corps, l'étape finale de puissance et le transformateur d'allumage lui-même.

En ce qui concerne la vérification de ce transformateur, les essais à réaliser sont ceux de la vérification des entrées et de la résistance des bobines du transformateur.

• Vérification de l'alimentation

Il existe trois contacts d'entrée à l'é-

tape finale de puissance, deux d'entre eux étant des contacts d'alimentation, positif et négatif, et le troisième étant le signal de sortie de l'unité de commande pour l'indication du moment de l'allumage.

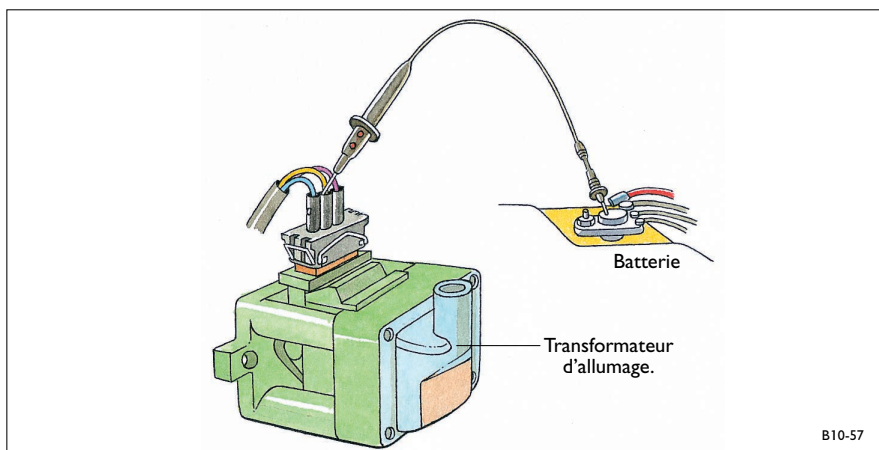
Il est possible de vérifier l'alimentation à l'étape finale de puissance ; de même, lorsque le moteur est en marche, il est possible de vérifier les impulsions provenant de l'unité de commande à l'aide d'une lampe à diodes.

• Vérification du composant

Ce contrôle nous permet de vérifier l'état du primaire et celui du secondaire.

La vérification du primaire se fait en connectant le multimètre en mesure de la résistance entre les contacts 1 et 15, dont le résultat doit être proche de 1 ohm.

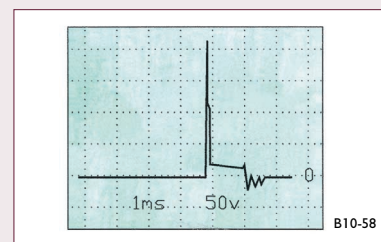
La vérification du secondaire se fait en connectant le multimètre entre les bornes 4 et 15, dont le résultat doit être d'environ 3 ou 4 kilo-ohms.



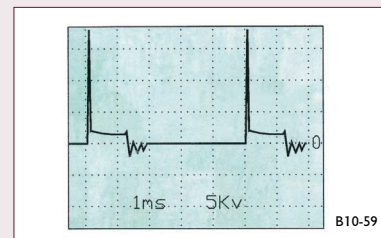
EN PROFONDEUR

Le bon fonctionnement du transformateur d'allumage peut être vérifié à l'aide d'un oscilloscope.

En connectant l'oscilloscope au contact 1 du transformateur d'allumage, il sera tout d'abord possible de vérifier l'excitation vers le primaire, puis le pic de tension qui se génère au moment où l'excitation vers celui-ci est interrompue.



La vérification du secondaire peut se faire à l'aide d'une pince trigger, de façon à évaluer le pic de tension provoqué par le saut d'étincelle. Ce signal nous permet d'analyser la présence d'éventuels problèmes dans le secondaire ou dans la combustion, en distinguant la combustion se produisant dans chacun des cylindres.



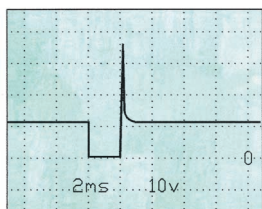
EN PROFONDEUR

L'excitation qui arrive à l'électrovanne peut être continue ou à une certaine fréquence et à un rapport de cycle variable, c'est pourquoi l'utilisation d'un oscilloscope est idéale pour procéder à la vérification de ce signal.

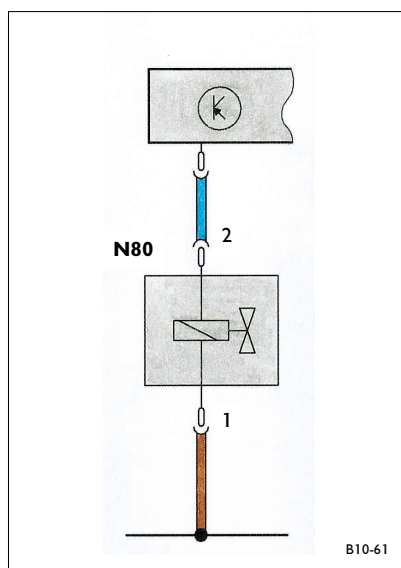
La connexion devra se faire entre la masse et le câble d'excitation, ledit signal pouvant ainsi être vérifié.

Il est possible de vérifier de quelle façon la variation du signal peut agir sur le travail de l'électrovanne.

Dans le cadre de la vérification, il faut tenir compte des conditions de fonctionnement dans lesquelles celle-ci est excitée.



B10-60



B10-61

Électrovannes

Les électrovannes sont conçues pour pouvoir contrôler les passages de gaz et de liquides et en réguler le débit et la pression.

Dans ce paragraphe, nous expliquerons comment procéder à la vérification de la partie électrique et de l'activation de celle-ci, sans cependant aborder celle de la partie pneumatique ou hydraulique de contrôle.

•Vérification du composant

La vérification se fait en connectant le multimètre en mesure de la résistance entre les contacts du bobinage de l'électrovanne.

La valeur de résistance dépend du type d'électrovanne, cette valeur devant être comparée à celle qui nous est donnée dans les Manuels de Réparations.

•Vérification de l'alimentation.

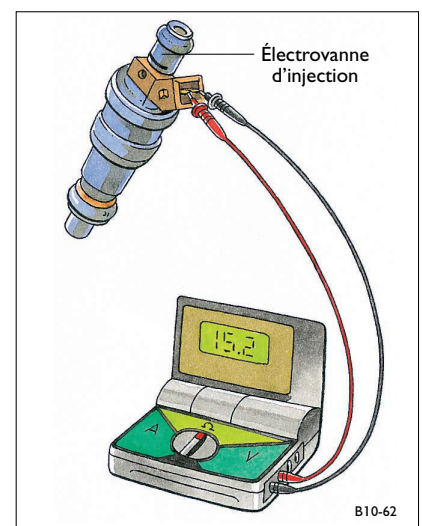
L'électrovanne reçoit de l'alimentation électrique en positif à travers l'un de ses contacts, dont la valeur peut être vérifiée à l'aide du multimètre.

L'autre contact reçoit une excitation négative de l'unité de commande.

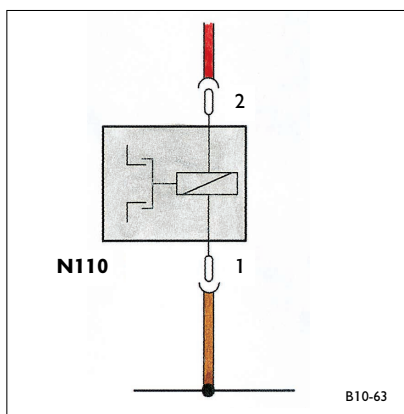
L'excitation peut être un signal de tension continue ou une fréquence à rapport de période variable.

Si l'excitation est continue, il peut être procédé à la vérification à l'aide du multimètre.

Si le signal est pulsatoire, c'est à dire, une fréquence d'impulsions d'excitation vers l'électrovanne, il ne pourra être procédé à la vérification qu'à l'aide d'une lampe à diodes ou d'un oscilloscope.



B10-62



Accouplement magnétique

Le fonctionnement de l'accouplement magnétique du compresseur de l'air conditionné peut facilement être reconnu par le bruit qu'il fait lorsqu'il se met en marche.

• Vérification de l'alimentation

Tout d'abord, nous devons vérifier la tension d'alimentation à l'accouple-

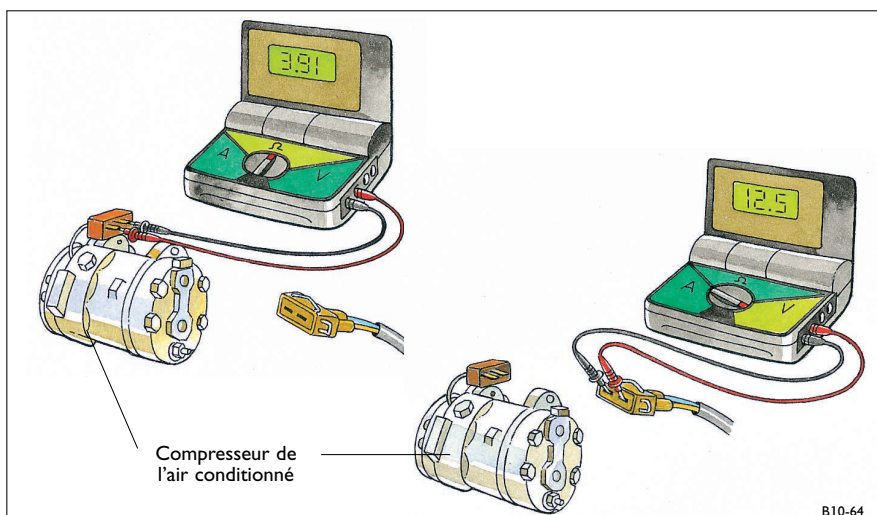
ment du compresseur, celle-ci pouvant facilement l'être à l'aide du multimètre en mesurage de la tension continue.

• Vérification du composant

Le contrôle consiste dans la vérification de la résistance du bobinage.

Elle doit se faire à l'aide du multimètre en mesurage de la résistance, en le connectant au connecteur de l'accouplement du compresseur lui-même alors que ce dernier a été déconnecté de l'installation électrique.

La valeur de la résistance doit être comparée à celle qui nous est donnée dans le Manuel de Réparations. Une valeur de résistance trop élevée nous indique une interruption ou un problème dans le bobinage; de même, une valeur de résistance trop faible nous indique l'existence d'un court-circuit. Dans les deux cas, l'accouplement du compresseur devra être changé.



**N'oubliez jamais
le câblage.**

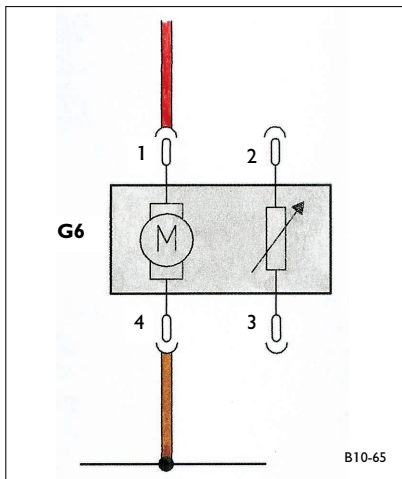
ATTENTION À L'INSTALLATION!



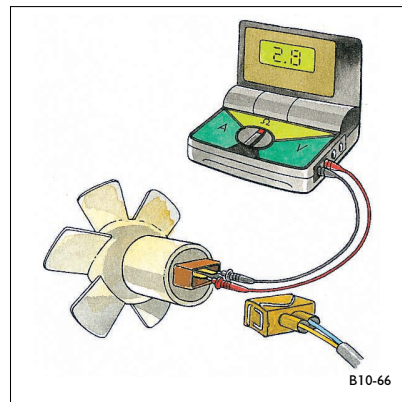
Le test de la résistance dans l'accouplement magnétique du compresseur de l'air conditionné permet de vérifier le bobinage mais non la partie mécanique de celui-ci.

*Tous les électromoteurs répondent au même principe de fonctionnement bien que leur dessin puisse différer en fonction du travail à effectuer.
Les tests relatifs à tous ceux-ci sont donc les mêmes, à l'exception du processus de vérification des signaux d'excitation.*

ÉLÉMENTS ACTIVATEURS: ÉLECTROMOTEURS



Il est nécessaire d'analyser les branchements électriques d'un moteur avant de procéder à leur vérification, les tests à réaliser dans chaque cas pouvant ainsi être déterminés.



Parmi les électromoteurs, nous pouvons en distinguer différents types en fonction de l'excitation et du mouvement du rotor ; il faut distinguer entre :

- Les moteurs à rotation libre.
- Les moteurs à rotation limitée.
- Les moteurs pas à pas.

Moteurs à rotation libre

Les moteurs à rotation libre sont essentiellement utilisés comme des pompes servant à l'impulsion de fluides (par exemple : les pompes à carburant), ou comme des moteurs pour le lève-vitre électrique ou l'unité de commande du papillon.

De toutes les façons, la vérification est la même.

• Vérification du composant

Ce contrôle nous permet de vérifier les balais, le collecteur et les bobinages de l'induit.

La vérification se fait en connectant le multimètre en mesurage de la résistance aux deux contacts du moteur.

Les masses polaires sont à aimant permanent.

L'obtention d'une valeur de résistance se trouvant en dehors des marges nous indique l'existence d'un problème dans ledit moteur, ce dernier devant alors être changé.

• Vérification de l'alimentation

Dans le cadre de cet essai, c'est l'alimentation ou l'excitation du moteur qui doit être vérifiée.

Lors de cet essai, il faut bien tenir compte du moment et du type d'excitation reçue par le moteur à vérifier.

Dans une pompe à carburant, l'excitation se produit pendant deux secondes après le contact, au moment où l'unité de commande du moteur a détecté la rotation de ce dernier ; l'excitation de celle-ci peut alors être vérifiée.

Moteurs à rotation limitée

Ces moteurs sont communément utilisés pour réguler le passage de fluides ou de gaz, de même que dans des montres à indication.

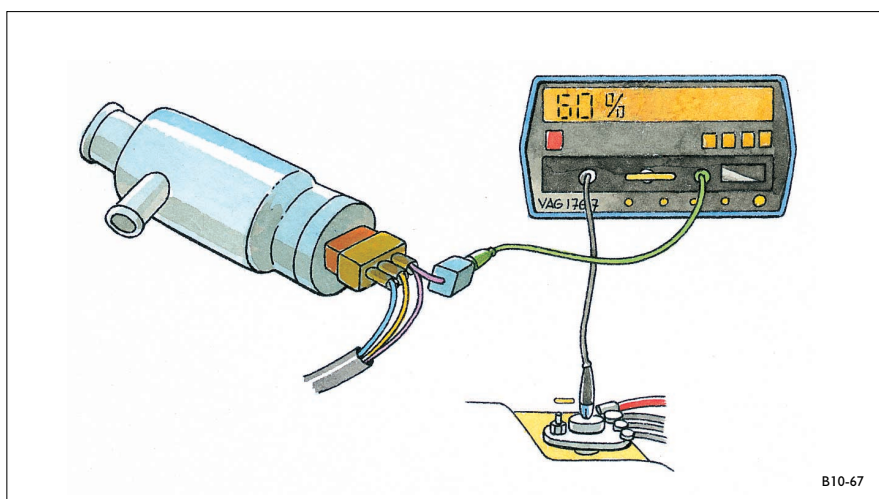
Dans ce type de moteurs, il est aussi bien travaillé par l'excitation vers le stator que vers l'induit.

• Vérification du composant

Cette vérification est la même que celle à laquelle il a été procédé sur le moteur à rotation libre, les valeurs obtenues devant être comparées à celles données par le Manuel.

• Vérification de l'alimentation

L'unité commande ces moteurs à



B10-67

travers la variation de la proportion de période ou de l'intensité d'excitation.

Le contrôle devra se faire à l'aide du multimètre en mesurage de l'intensité ou à l'aide du VAG 1767 pour le mesurage de la proportion de période.

De toutes façons, la vérification de cette valeur doit se faire en comparant les valeurs à celles données dans le Manuel de Réparations.

Moteurs pas à pas

Les moteurs pas à pas sont de plus en plus utilisés pour le contrôle de clapets et d'éléments actionneurs demandant une grande précision.

Les tests sont basés sur la vérification interne du composant, la vérification du signal d'alimentation ou excitation étant difficile.

• Vérification du composant

Cet essai se fait à l'aide du multimètre en mesurage de la résistance, en vérifiant l'état des différents bobinages. Cet essai doit être fait à partir des schémas électriques de façon à localiser le branchement des différents bobinages.

• Vérification de l'alimentation

L'excitation de ces moteurs peut difficilement être vérifiée dans la mesure où le terminal d'excitation, ou même sa polarité, change constamment.

Le multimètre en mesurage de la tension nous permet d'observer les variations de tension et de polarité qui se produisent dans l'excitation au moteur, mais ne nous permet pas de déterminer clairement l'existence d'une panne dans celle-ci.

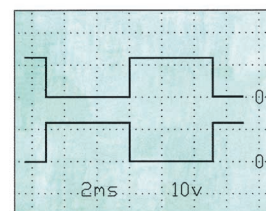
EN PROFONDEUR

La vérification du signal d'excitation au moteur pas à pas n'est possible qu'à travers l'utilisation d'un oscilloscope doté d'une mémoire et de différents canaux de mesurage.

L'oscilloscope doit être connecté aux bornes de chacun des bobinages et la vérification doit se faire au moment où le moteur pas à pas passe de la position maximum à la position minimum, ou inversement.

L'excitation de l'unité de commande sur l'élément actionneur pourra alors être observée.

Si le mouvement n'est pas correct mais que les signaux d'excitation, eux, le sont, le moteur pas à pas devra être changé ; dans le cas où l'un des signaux d'excitation ne serait pas correct, le câblage devra être vérifié ; si ce dernier est correct, changer l'unité de commande.



B10-68

TRÈS IMPORTANT!

NE PAS OUBLIER DE VÉRIFIER QUE LE SYSTÈME SE TROUVE EN BON ÉTAT MÉCANIQUE.



“ Les éléments actionneurs acoustiques sont utilisés dans les équipements sonores ou d’alarme. Leur vérification est simple, celle-ci pouvant consister dans celle de la bonne résistance de l’élément actionneur ou dans celle du signal électrique d’excitation. ”

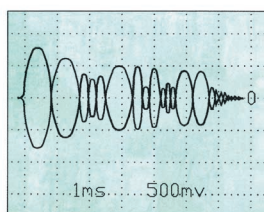
ÉLÉMENTS ACTIONNEURS ACOUSTIQUES

EN PROFONDEUR

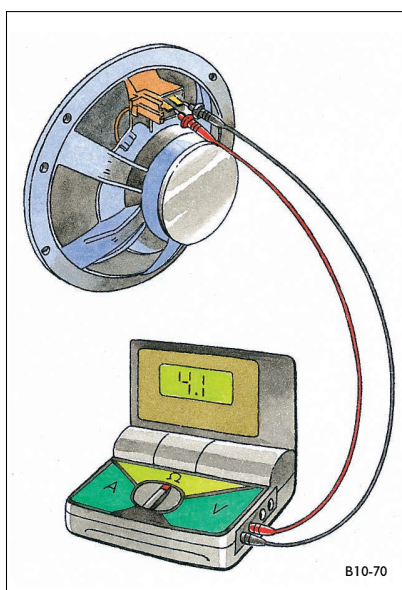
Les haut-parleurs reçoivent un signal de l’équipement sonore, ce signal entraînant le mouvement de la membrane et, par conséquent, les ondes sonores.

Le signal allant vers les haut-parleurs est d’environ 6 volts, les oscillations étant d’autant plus grandes que le volume sélectionné est élevé.

En connectant l’oscilloscope à chacun des câbles, nous pouvons vérifier ce signal, en observant que lorsqu’il n’y a pas de volume, la ligne est plate et que lorsque le volume est augmenté, des oscillations proportionnelles au niveau du volume commencent à se générer.



B10-69



B10-70

Dans tous les cas, les avertisseurs sonores sont des haut-parleurs contrôlés par différents systèmes.

Parmi les systèmes utilisés par ces composants, nous pouvons citer les équipements sonores et certains avertisseurs tels que ceux du tableau de bord.

Les avertisseurs intégrés au tableau de bord n’offre pas la possibilité d’être vérifiés séparément, raison pour laquelle nous n’en aborderons pas l’étude.

Parmi les haut-parleurs utilisés dans les équipements sonores, il en existe deux variétés, selon qu’ils sont actifs ou passifs.

Haut-parleurs passifs

Les vérifications à réaliser sur les haut-parleurs passifs sont celles du

haut-parleur lui-même et celle de son alimentation.

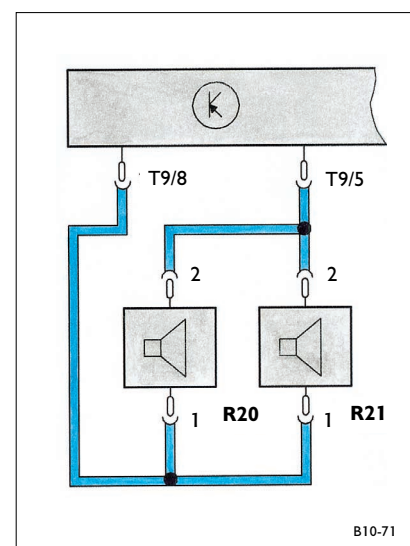
• Vérification du composant

Cette vérification se fait en connectant le multimètre en mesurage de la résistance aux contacts du haut-parleur, en vérifiant que la valeur de résistance du haut-parleur soit correcte. Cette vérification doit avoir lieu alors que le haut-parleur a été déconnecté de l’installation.

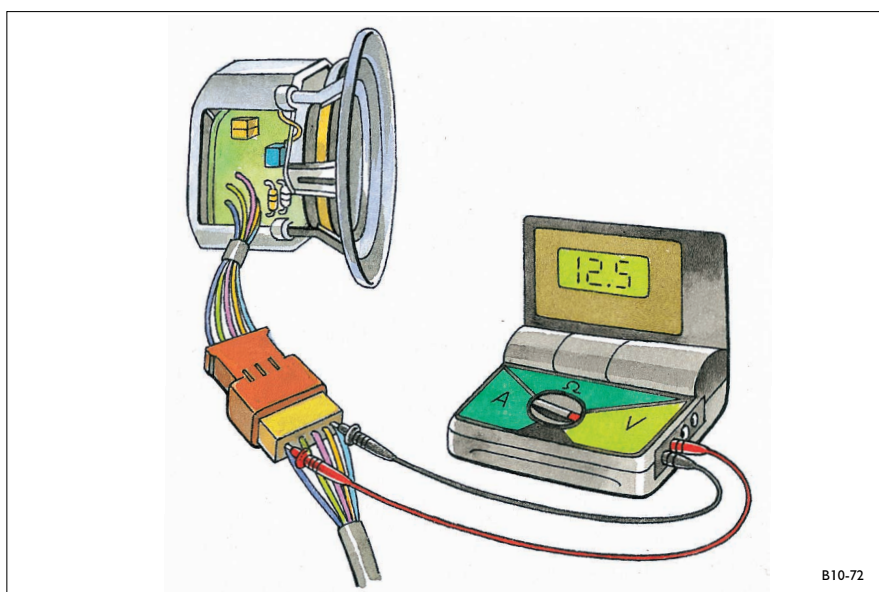
• Vérification du signal

Le test consiste dans la vérification de la tension d’excitation aux haut-parleurs.

Elle doit se faire à l’aide du multimètre en mesurage de la tension et le résultat obtenu sans volume doit être d’environ 6 volts dans chacun des câbles.



B10-71



Dans les haut-parleurs actifs et indépendamment du signal, il faut vérifier l'alimentation de tension nécessaire au fonctionnement.

B10-72

Haut-parleurs actifs

Les haut-parleurs actifs disposent d'une alimentation électrique pour l'amplification du signal reçu de l'équipement.

• Vérification de l'alimentation

Ce test consiste dans la vérification de la tension d'alimentation aux haut-parleurs.

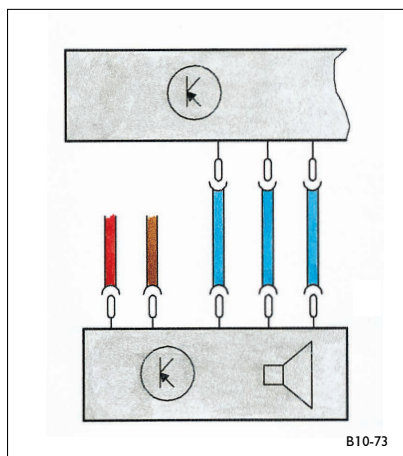
La tension doit être d'environ 12 volts et il doit être vérifié que la polarité des contacts soit correcte.

• Vérification du signal

Ce test nous permet de vérifier le signal vers les haut-parleurs. La vérification doit se faire à l'aide du multimètre en mesurage de la tension, le résultat sans volume

devant être d'environ 6 volts dans chacun des câbles.

Dans le cas où la valeur obtenue serait incorrecte, cela dénoterait de l'existence d'un problème dans l'installation électrique ou dans l'équipement sonore.

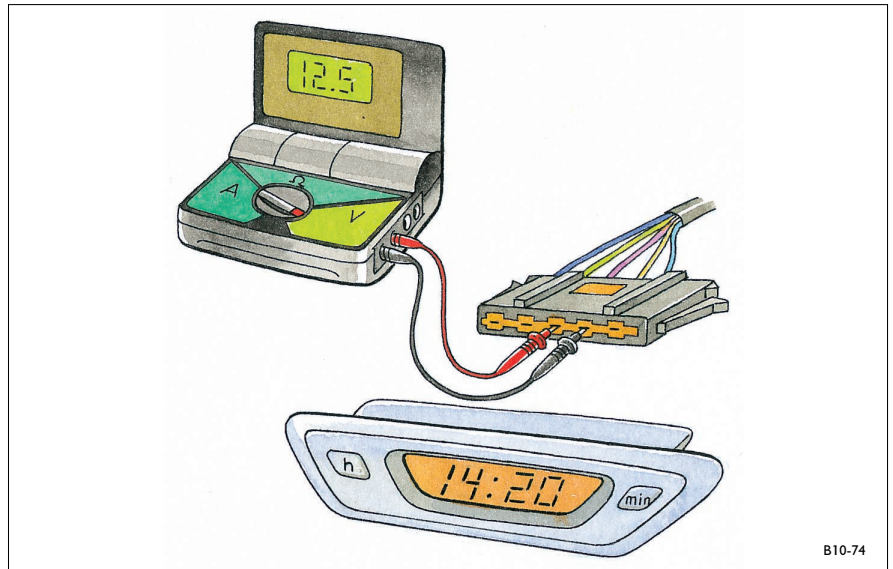


B10-73

“Les éléments actionneurs optiques sont en général des écrans à LCD utilisés dans les équipements sonores, dans l'ordinateur de bord, dans le compteur kilométrique, etc.; les seules vérifications possibles sur ces éléments sont celles de leur fonctionnement et des alimentations de l'unité qui les commande.”

ÉLÉMENTS ACTIONNEURS OPTIQUES

Les écrans à cristaux liquides sont contrôlés par l'unité de commande.



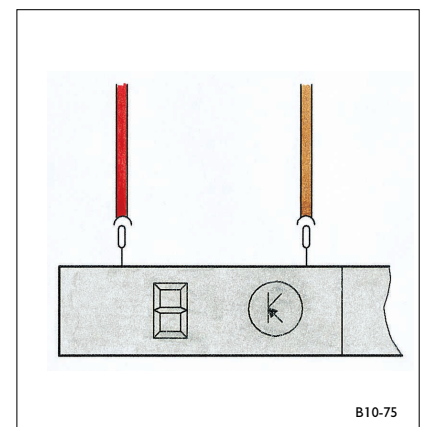
Les éléments actionneurs optiques remplissent une large fonction dans l'automobile ; dans la plupart des cas, ce sont des écrans d'information, comme le sont les écrans de LCD à cristaux liquides en rayons, le climatronic, le tableau de bord, les systèmes de navigation, la montre, etc.

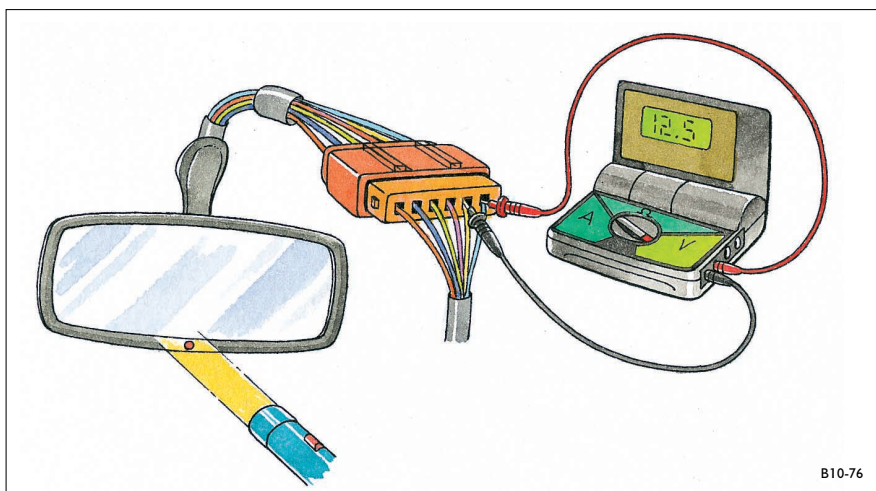
Parmi les éléments actionneurs optiques, on trouve également les rétroviseurs anti-éblouissement ou le système de gestion de l'éclairage progressif.

Écrans de LCD

Dans la plupart des cas, les écrans de LCD ne permettent pas leur vérification électrique mais, il est en revanche possible de réaliser un test de segments sur tous les systèmes pour en vérifier le bon état.

De toutes les façons, avant de changer tout équipement doté d'un écran de LCD dont le fonctionnement serait défectueux, nous devons vérifier toutes les masses et alimentations vers l'équipement de façon à éliminer toute erreur éventuelle due à une absence d'alimentation.





La vérification de ce rétroviseur se fait en éclairant la photodiode situé sur la face du miroir donnant à l'habitacle.

B10-76

Rétroviseurs anti-éblouissement

Les rétroviseurs anti-éblouissement utilisent une technique très similaires à celles qu'utilisent les écrans de LCD, le rétroviseur devenant plus foncé grâce à un gel électromagnétique situé entre les deux carreaux.

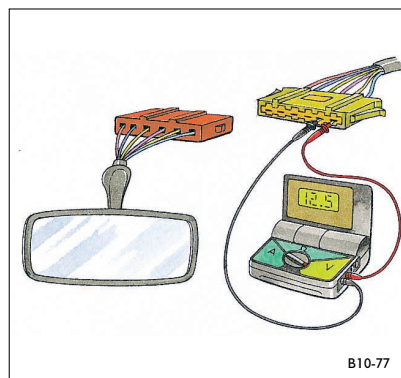
La vérification de ce système est simple dans la mesure où la vérification interne du rétroviseur est impossible et qu'il faut effectuer une vérification de l'installation électrique et réaliser un essai de fonctionnement.

Le test de fonctionnement consiste à faire varier la lumière reçue par le photosenseur situé à l'avant du rétroviseur et par celui situé à l'arrière de ce dernier. Pour ce faire, nous éclairerons la photodiode située sur la face donnant à l'intérieur de l'habitacle à l'aide d'une lampe, le miroir du rétroviseur devant alors brunir.

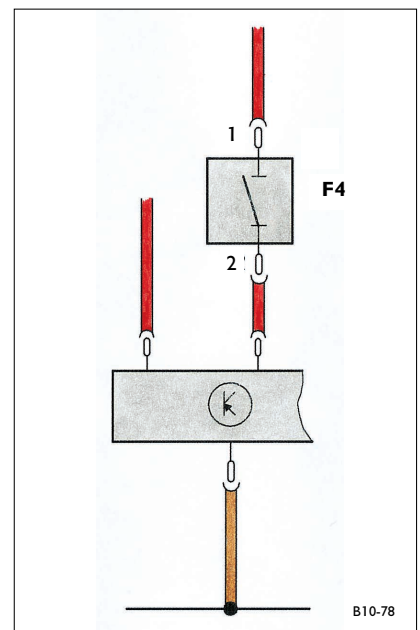
• Vérification de l'alimentation

La vérification de l'alimentation consiste tout d'abord à mesurer la tension d'alimentation au rétroviseur, en vérifiant la valeur de la tension de même que sa polarisation.

Il est également nécessaire de vérifier le signal de positif provenant du commutateur de marche arrière en vérifiant que la valeur de celui-ci soit correcte.



B10-77

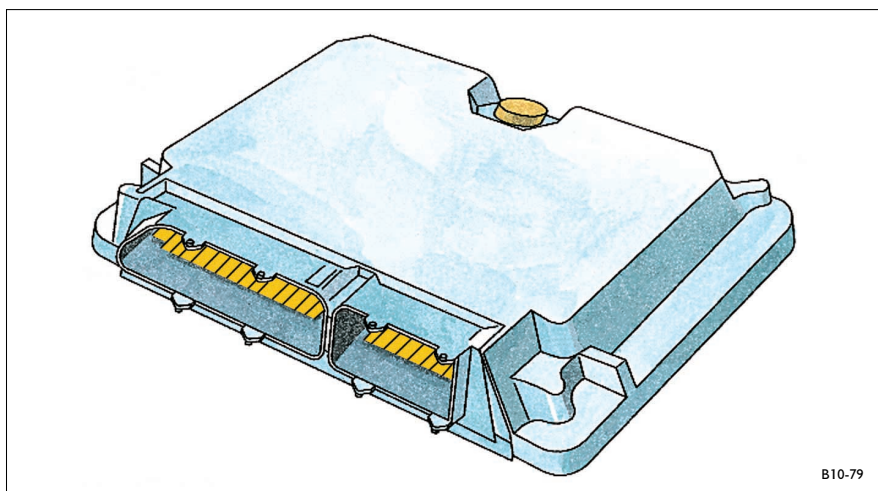


B10-78

La vérification du signal du commutateur de marche arrière se fait à l'aide du multimètre et dans le connecteur de l'installation électrique du rétroviseur.

“L’unité de commande se compose d’une infinité de microcircuits électroniques rendant sa vérification et sa réparation impossibles.”

UNITÉ DE COMMANDE



Les unités de commande se composent d’un nombre infini d’éléments internes que conforment les portières d’entrée, les convertisseurs, la CPU, la mémoire, les étapes finales de puissance, etc.

Cet ensemble d’éléments électroniques rend la vérification de l’unité de commande impossible dans le cadre du Service.

Cette limitation nous oblige à vérifier toute l’installation électrique et tous les composants qui conforment la gestion électronique avant de procéder à une substitution de l’unité de commande en raison d’un éventuel défaut de cette dernière.

C’est pour cette raison que la substitution de l’unité de commande est la dernière étape d’une localisation de pannes.

L’équipement VAG 1598 facilite dans une grande mesure la vérification de

l’installation électrique et de toute la périphérie, en évitant l’inconfort d’avoir à compter les bornes et leur détérioration lors des mesurages.

Vérification de l’alimentation

La vérification de l’alimentation se fait à l’aide du multimètre en vérifiant les masses et les alimentations de positif reçues par l’unité de commande.

Il doit être vérifié que la valeur de tension est correcte de façon à écarter l’éventualité d’une panne due à une surtension ou à un défaut.

Il est également nécessaire de vérifier les masses du moteur, de façon à éviter une surconsommation à l’intérieur de l’unité de commande, qui, de plus, provoquerait des dommages irréparables dans cette dernière en raison d’un excès d’intensité.

**N’OUBLIEZ JAMAIS
LE CÂBLAGE.**

ATTENTION À L’INSTALLATION!



Règles de sécurité

Il est important de prendre certaines précautions lorsqu'il est travaillé sur des unités de commande de façon à éviter que certaines d'entre elles ne tombent en panne.

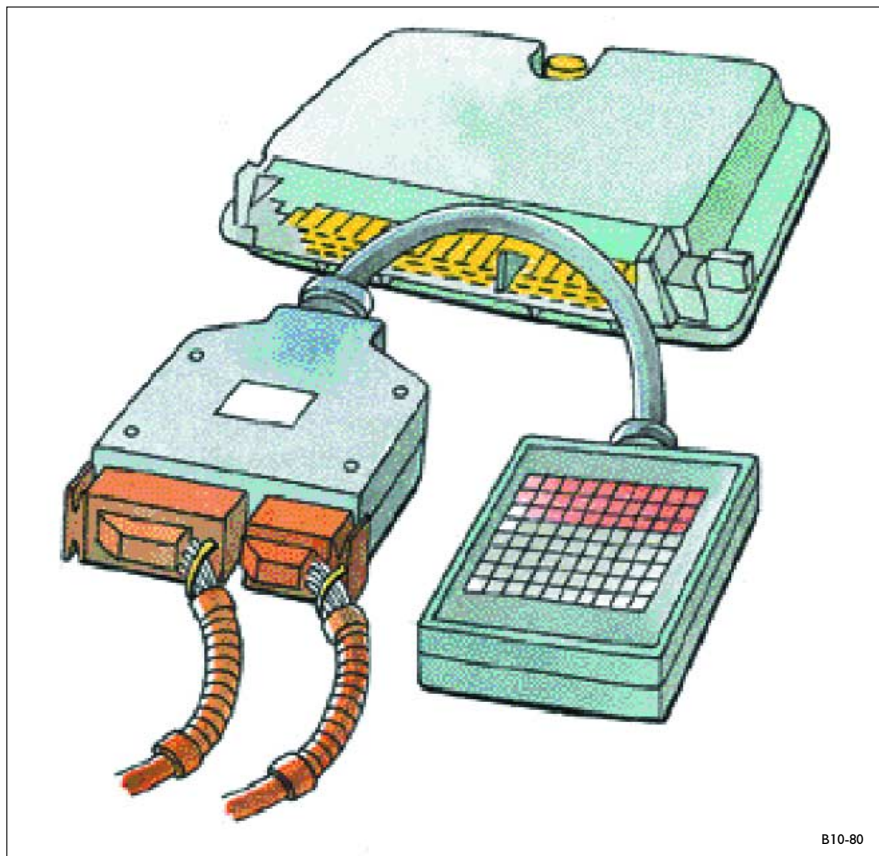
Certaines des précautions à prendre sont les suivantes:

- Démontez les unités de commande lorsque le véhicule doit être soumis au séchage de peinture dans un four à des températures de plus de 60°C.
- Dans le cas où des travaux de soudure devraient être effectués, les déconnecter, et si l'endroit où ceux-

ci devaient être effectués était proche de l'unité de commande, la démonter du véhicule.

- Prêter une attention toute particulière au moment de déconnecter les unités et la batterie en prenant soin de vérifier que l'allumage soit bien déconnecté et que l'unité ne soit pas en train de travailler (en alimentant un quelconque composant).

C'est pour cette raison que dans le cadre de certains systèmes, il est nécessaire de laisser passer un certain temps avant de procéder à la déconnexion de l'unité de commande ou de la batterie.



L'équipement VAG 1598 nous permet de vérifier l'installation électrique sans endommager les contacts de l'unité de commande.

EXERCICES D'AUTO-ÉVALUATION

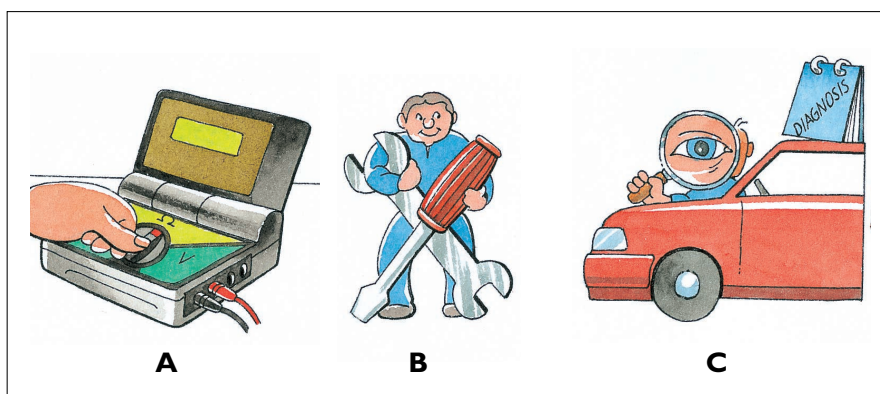
Les exercices suivants servent de test d'auto-évaluation qui vous permettront de connaître quel a été le degré de compréhension du présent cahier didactique.

Certaines des questions peuvent admettre plus d'une réponse correcte.

Les différentes questions et exercices sont compris dans deux grands groupes de façon à pouvoir déterminer l'apprentissage par thèmes. Après avoir fait les exercices, il est nécessaire de compter le nombre de bonnes réponses par groupe.

Si le nombre de bonne réponses indiquées dans chaque paragraphe n'est pas atteint, le paragraphe correspondant devra être révisé.

1. SENSEURS

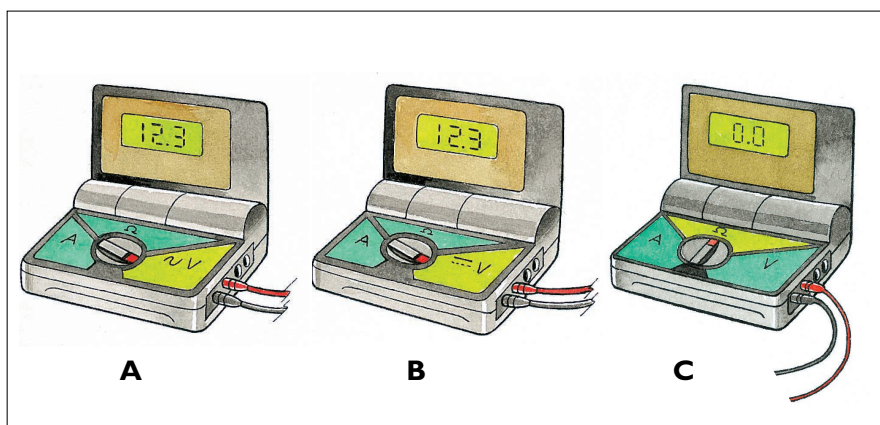


1. Remettez les étapes suivantes dans l'ordre qui doit être suivi dans le cadre de la réparation d'une panne.

A. ☐

B. ☐

C. ☐



2. Quel mode de mesure doit-il être sélectionné dans le multimètre pour vérifier si le transmetteur de régime (capteur à induction) émet un signal?

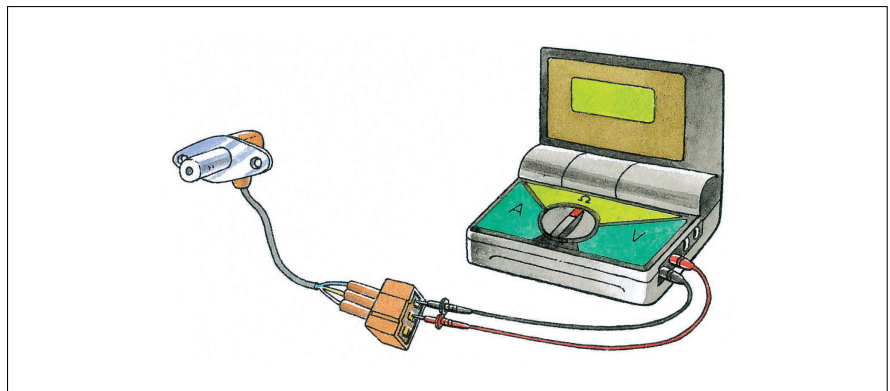
A. ☐

B. ☐

C. ☐

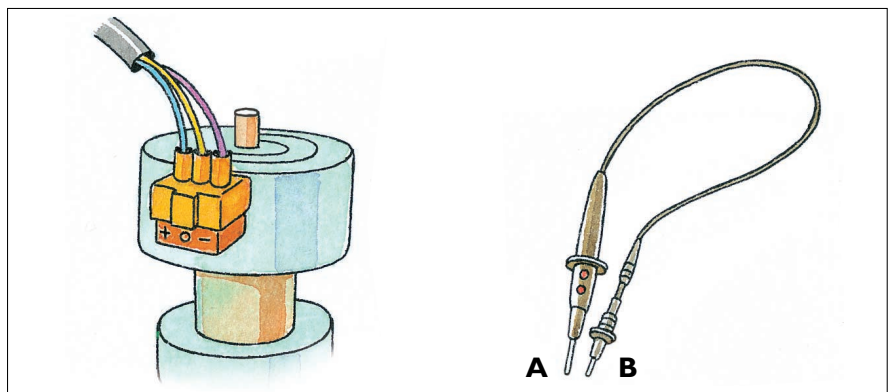
3. Quel résultat le multimètre doit-il nous donner lors de la réalisation de la vérification suivante?

- A. ☐ 0 Ohm.
- B. ☐ ∞ .
- C. ☐ $\approx 1 \text{ K}\Omega$.



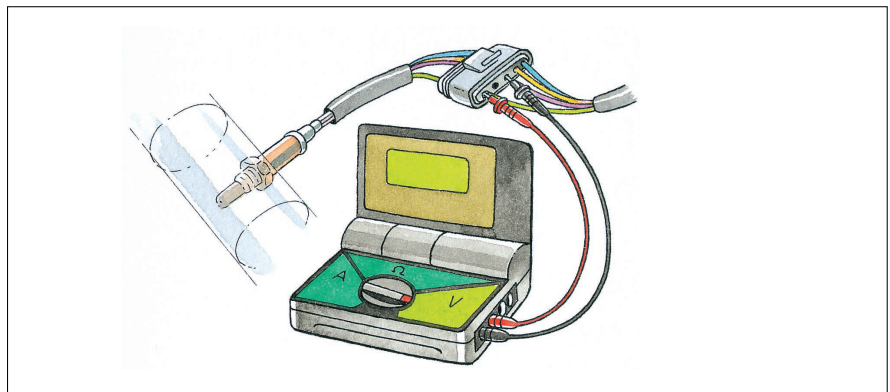
4. À quels contacts du transmetteur Hall les bornes A et B de la lampe à diodes doivent-elles être connectées pour vérifier le signal du Transmetteur Hall?

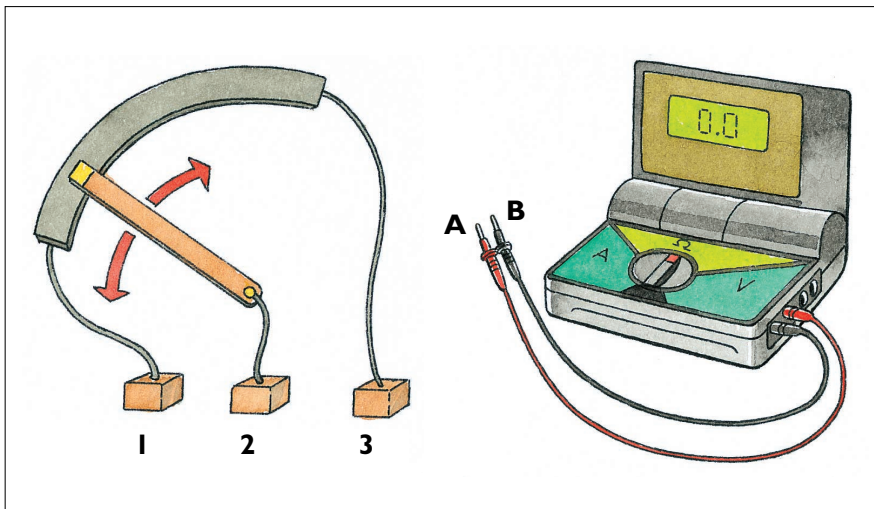
- A. ☐ A/+ B/-.
- B. ☐ A/+ B/o.
- C. ☐ A/o B/-.



5. Quelle est la valeur qui doit être obtenue à l'aide du multimètre dans le cadre de la vérification suivante, alors que le système se trouve en parfait état?

- A. ☐ 0,400 A.
- B. ☐ 7000 mV.
- C. ☐ 450 mV.
- D. ☐ p41t12





6. Entre quelles sorties le multimètre doit-il être connecté pour la vérification de la piste résistive de ce potentiomètre?

- A. ☐ A/1 B/2.
- B. ☐ A/1 B/3.
- C. ☐ Uniquement au B/2.
- D. ☐ A/1 B/2.

7. Si l'autodiagnostic de l'unité de commande du moteur nous indique un défaut dans le transmetteur de température du liquide de refroidissement, à quels essais doit-il être procédé?

- A. ☐ Vérifier la résistance du transmetteur de température.
- B. ☐ Vérifier la tension aux contacts de l'installation du transmetteur de température.
- C. ☐ Vérifier le signal émis par le transmetteur à l'aide de la lampe à diodes.

8. Les cellules photoélectriques peuvent fonctionner en alimentant un circuit ou en envoyant un signal se rapportant à la quantité de lumière. Comment peuvent-elles être vérifiées?

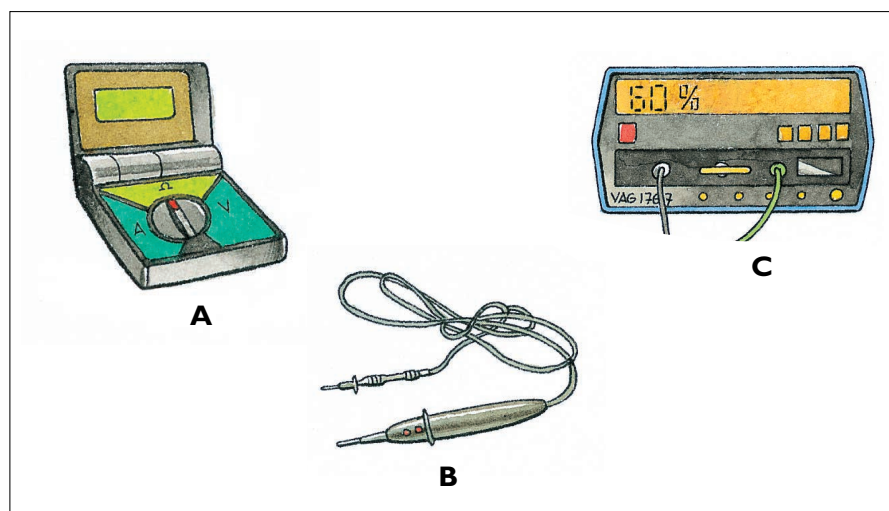
- A. ☐ En mesurant la tension fournie par les cellules, en fonction de la lumière.
- B. ☐ En mesurant la résistance de la cellule.
- C. ☐ À l'aide d'une lampe à diodes.

9. Le transmetteur de pression du collecteur d'admission utilise des éléments piézo-résistifs pour effectuer le mesurage. Quels sont les équipements nécessaires à leur vérification?

A. ☐

B. ☐

C. ☐

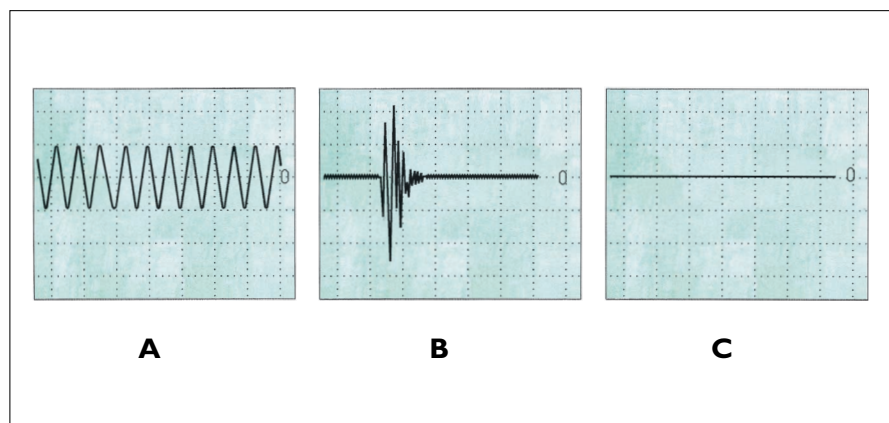


10. Quel est le type de signal émis par le senseur de cognement lorsqu'il existe des combustions détonantes dans un cylindre?

A. ☐

B. ☐

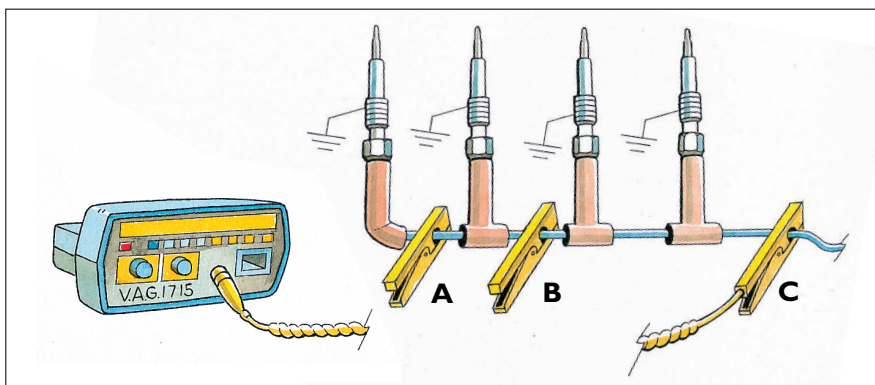
C. ☐



RÉSULTATS OBTENUS

Bonnes réponses	
Total des réponses	10
Réponses nécessaires pour réussir le test	8

2° ÉLÉMENTS ACTIONNEURS

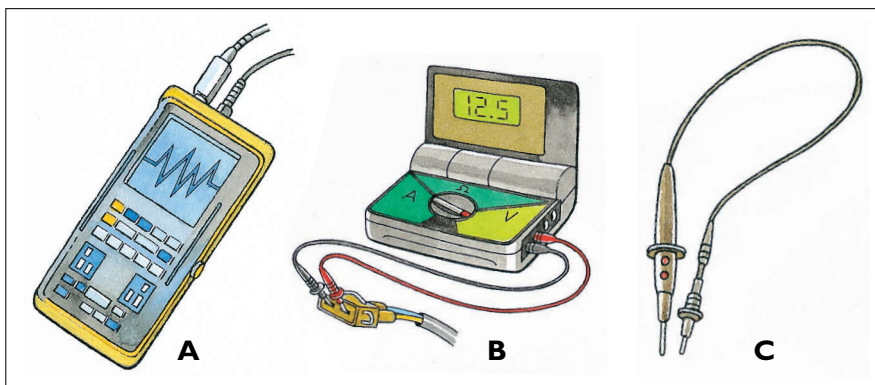


11. Comment devons-nous connecter la pince ampèremétrique pour procéder à la vérification de l'état des chauffants?

A. ☐

B. ☐

C. ☐

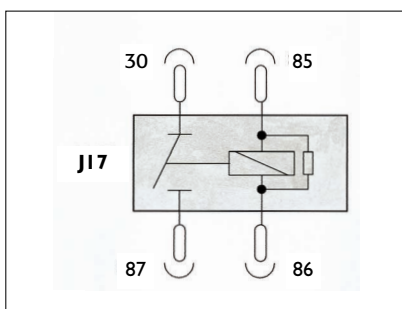


12. À quelles éventuelles vérifications pourrions-nous procéder en ce qui concerne l'excitation vers les électrovannes d'injection?

A. ☐

B. ☐

C. ☐



13. À quel test sera-t-il procédé sur ce relais pour en vérifier le circuit de contrôle?

A. ☐ Mesurage de la résistance entre les contacts 30 et 87.

B. ☐ Mesurage de la résistance entre les contacts 85 et 86.

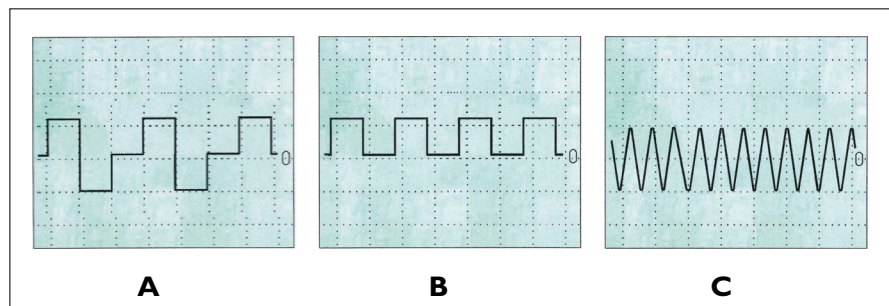
C. ☐ Mesurage de la résistance entre les contacts 85 et 30.

14. Les moteurs pas à pas permettent d'effectuer des mouvements de rotation très précis, l'unité pouvant même reconnaître leur position à tout moment. Quels sont les tests pouvant être réalisés sur ceux-ci?

- A. ☐ Vérification de la résistance des différents bobinages.
- B. ☐ Vérification de la tension d'excitation à l'aide du multimètre.
- C. ☐ Leur vérification est impossible.

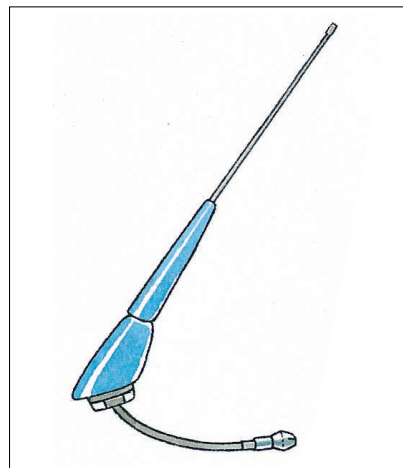
15. Quel type d'excitation un moteur pas à pas peut-il recevoir?

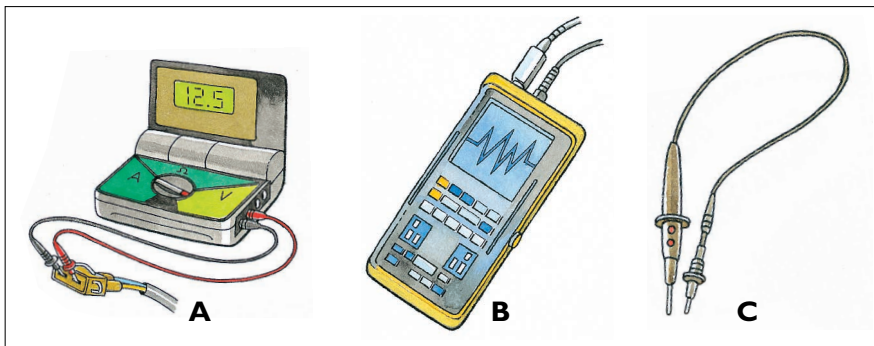
- A. ☐
- B. ☐
- C. ☐



16. La vérification d'une antenne de radio dotée d'un amplificateur peut être effectuée à l'aide d'un multimètre. À quel type de mesurage devons nous procéder?

- A. ☐ Tension d'alimentation.
- B. ☐ Consommation de l'antenne.
- C. ☐ Résistance de l'antenne.





17. Quel est l'appareil ou équipement qui nous permet de vérifier le signal allant du radiocassette vers le haut-parleur?

A. ☐

B. ☐

C. ☐

18. La vérification par le service de l'unité de commande est impossible en raison de sa construction. Dans le cas d'une panne éventuelle de cette unité, quels sont les vérifications auxquelles il devra être procédé avant d'en réaliser la substitution?

A. ☐ Vérification de toute l'intensité électrique vers l'unité de commande.

B. ☐ Vérification de tous les éléments du système.

C. ☐ Vérification du bon voltage de charge de l'alternateur et des connexion de masse.

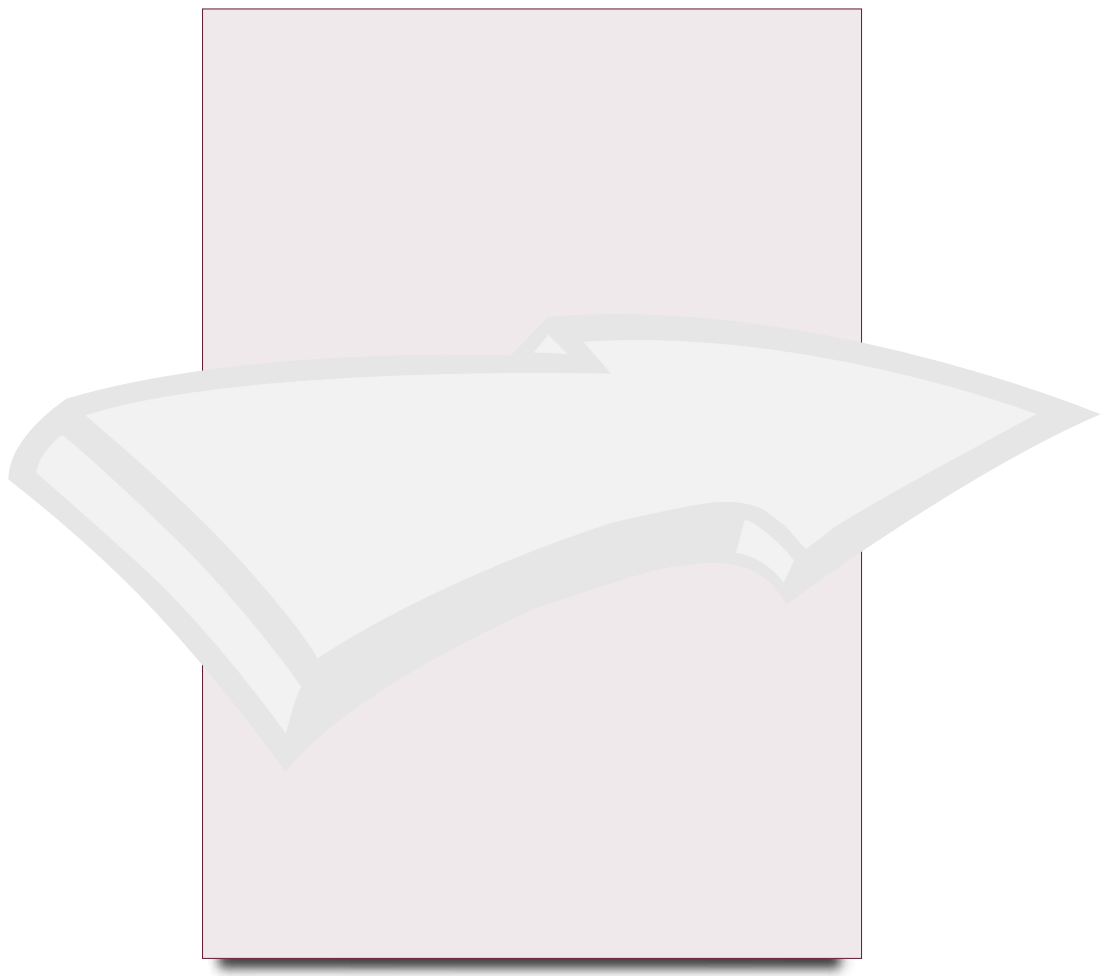
D. ☐ Vérifier le bon état de la mécanique du moteur.

RÉSULTATS OBTENUS

Bonnes réponses	
Total des réponses	8
Réponses nécessaires pour réussir le test	5

SOLUTIONS:

1: A/2, B/3, C/1. 2: A. 3: C. 4: B, C. 5: C. 6: B. 7: A, B. 8: A, C. 9: A. 10: B. 11: C. 12: A, C. 13: B. 14: A. 15: B. 16: A, B. 17: A, B. 18: B, C.





SERVICE AU CLIENT Organisation de Service

État technique 12.97. En raison du développement et de l'amélioration constante du produit, les données y contenues sont susceptibles de changements.

Le cahier est exclusivement réservé à l'usage de l'organisation commerciale SEAT.
ZSA 6387989010 FRA10CB FEB. '99 90-10