

Fiche technique

Rallye Electronique Hella
2006 Prêt pour
l'avenir

Nr. 4

■ La recherche des défauts sur les capteurs

■ La recherche de défauts avec l'oscilloscope

Multimètre ou oscilloscope ?



Le spectre de puissance de l'oscilloscope



Qu'ils se présentent sous forme d'appareils portatifs ou qu'ils soient intégrés dans l'analyseur de moteur, les oscilloscopes font aujourd'hui partie intégrante du quotidien des garages. Ce chapitre vous fournit des informations pratiques sur leur fonctionnement et les différentes possibilités de contrôle et de diagnostic.

Un multimètre numérique est suffisant pour contrôler des circuits à l'état statique. Il en va de même pour les contrôles où la valeur de mesure change petit à petit. L'oscilloscope est également utilisé pour le diagnostic de défauts intermittents ou pour la réalisation de contrôles dynamiques (sur un moteur tournant).

L'oscilloscope offre trois avantages :

1. l'enregistrement des valeurs de mesure est sensiblement plus rapide qu'avec le meilleur des multimètres ;
2. la courbe des signaux peut être facilement représentée - sans importantes connaissances spécifiques - et aisément interprétée (à l'aide d'oscillogrammes comparatifs) ;
3. il peut être raccordé très facilement puisqu'en temps normal, deux câbles suffisent.

Le vieil oscilloscope analogique convenait exclusivement au contrôle des circuits haute tension dans le système d'allumage. L'oscilloscope numérique moderne offre, en plus, des plages réglables de mesure de basse tension (par exemple 0-5 V ou 0-12 V). Il dispose également de plages de mesure de temps ajustables afin que les oscillogrammes soient représentés le plus lisiblement possible.

Les appareils portatifs, qui peuvent être montés directement sur le véhicule et même pendant un essai sur route, ont fait leurs preuves. Ces appareils sont capables d'enregistrer des oscillogrammes et les données correspondantes, qui peuvent ensuite être imprimés ou téléchargés sur un PC et visualisés en détail.

L'oscilloscope peut représenter les oscillations, les fréquences, les largeurs d'impulsions et les amplitudes du signal reçu. Le principe est simple : il trace un graphe à partir de la tension mesurée, reportée sur l'axe vertical (y), et du temps de mesure écoulé, reporté sur l'axe horizontal (x).



Des innovations pour
l'automobile de demain

Le temps de réponse court permet le diagnostic des défauts survenant de façon intermittente. Il est donc possible d'observer les effets provoqués par des interventions sur le composant - par exemple par le retrait du connecteur multiple.

Oscillogrammes

Chaque oscillogramme contient un ou plusieurs des paramètres suivants :

- tension (U)
- tension de signal à un certain moment
- fréquence – oscillation par seconde (Hz)
- largeur d'impulsion – taux (%)
- temps (t) durant lequel la tension de signal est affichée – en pourcentage (%) du temps total
- oscillation (modification du signal)

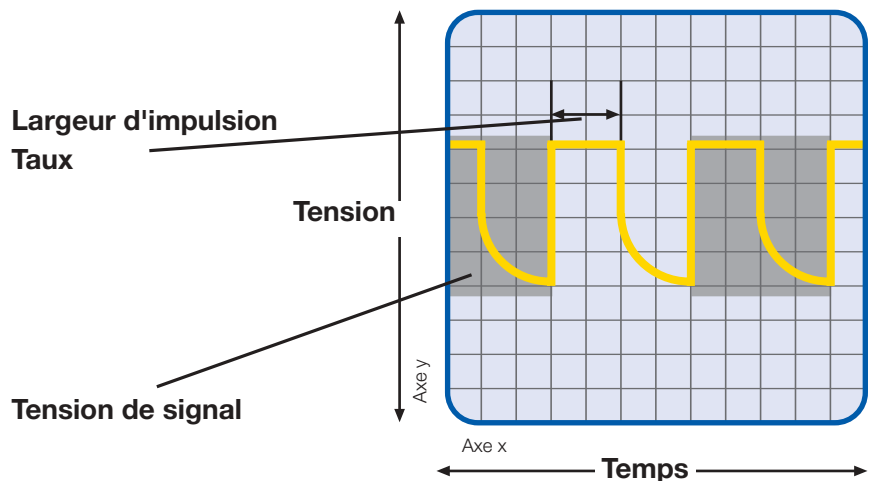


Figure 1 : Paramètres

Interprétation des oscillogrammes

Les oscillogrammes types (figures 2 et 3) dépendent de nombreux facteurs et se présentent donc de manière différente. Lorsqu'un oscillogramme s'écarte de la représentation "type", les points suivants doivent être pris en considération avant le diagnostic et le remplacement de composants.

1. Tension

Les oscillogrammes types affichent la position approximative du graphe par rapport à l'axe zéro. Ce graphe (figure 2[1]) peut toutefois, selon le système à contrôler, se trouver à l'intérieur de la plage zéro (figures 2[2] et 3[1]). La tension ou l'amplitude (figures 2[3] et 3[2]) dépend de la tension de service du circuit de commutation. Sur les circuits à tension continue, elle dépend de la tension commutée. La tension est par exemple constante sur les dispositifs de réglage de ralenti, ce qui signifie qu'elle ne change pas quel que soit le régime. En revanche, sur les circuits à tension alternative, elle dépend de la vitesse du générateur de signaux. La tension de sortie, par exemple d'un capteur d'angle de vilebrequin inductif, augmente avec le régime.

Si le graphe est trop haut ou s'il se déplace vers le haut et dépasse le bord de l'écran, la plage de mesure de tension doit être agrandie afin de conserver la représentation souhaitée. Si le graphe est trop petit, on minimise la plage de mesure de tension. Certains circuits de commutation à électrovannes, comme par exemple les dispositifs de réglage de ralenti, génèrent des pics de tension (figure 2[4]) lorsque le circuit est coupé. Cette tension est générée par le composant correspondant et peut généralement être ignorée. Sur certains circuits de commutation, dont l'oscillogramme présente la forme d'une tension rectangulaire, la tension peut progressivement chuter à la fin de la période de commutation (figure 2[5]).

Ce phénomène est typique de certains systèmes - il ne faut pas en tenir compte non plus.

2. Fréquence

La fréquence dépend de la vitesse de fonctionnement du circuit de commutation. Dans les oscillogrammes présentés, la plage de mesure du temps a été définie afin que le graphe puisse être étudié en détail.

Sur les circuits à tension continue, la plage de mesure de temps à régler dépend de la vitesse avec laquelle le circuit est commuté (figure 2[6]). La fréquence d'un dispositif de ralenti changera donc par exemple en fonction de la charge moteur.

Sur les circuits à tension alternative, la plage de mesure de temps à régler dépend de la vitesse du générateur de signaux (figure 3[3]). La fréquence d'un capteur d'angle de vilebrequin inductif augmentera donc par exemple avec le régime.

Si l'oscillogramme est trop comprimé, la plage de mesure de temps doit être réduite. On conserve ainsi la représentation souhaitée. Sur un oscillogramme trop étiré, on agrandit la plage de mesure du temps. Si le graphe se forme dans le sens inverse (figure 3[4]), cela signifie que les composants du système à contrôler sont raccordés avec une polarité opposée par rapport à l'oscillogramme type représenté. Ceci n'indique en aucun cas un défaut et peut généralement être ignoré.

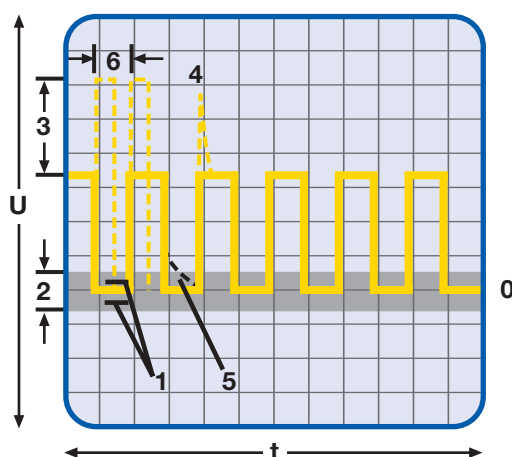


Figure 2 : Oscillogramme numérique

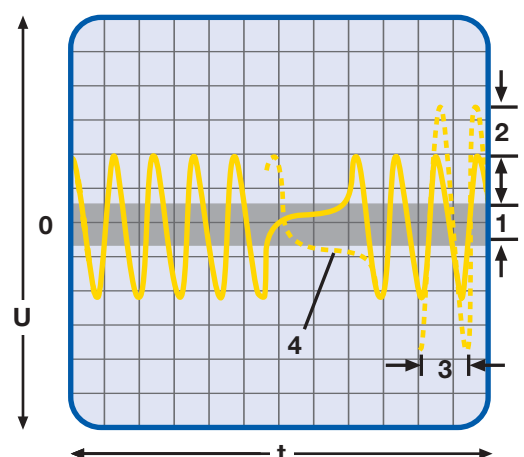


Figure 2 : Oscillogramme numérique

Exemples de formes de signaux

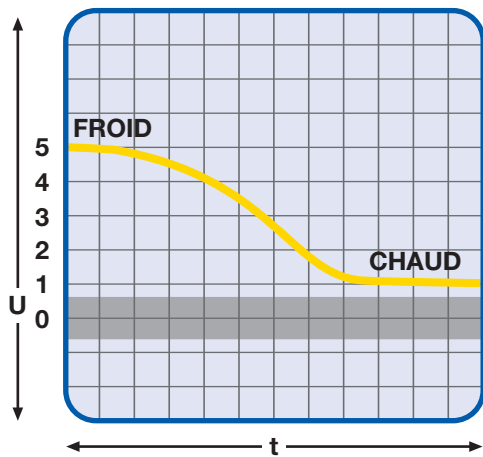


Figure 4 : Capteur de température du liquide de refroidissement

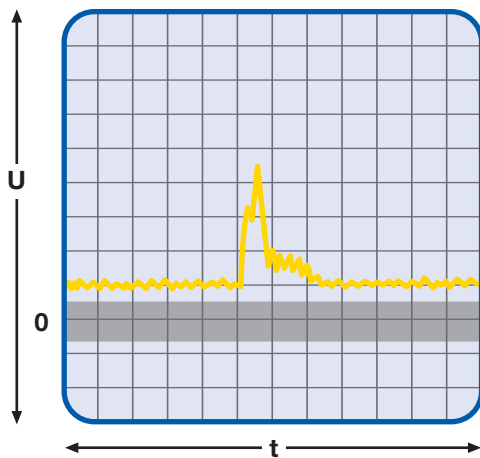


Figure 6 : Débitmètre d'air

Signaux de tension continue

Exemples de composants avec signaux de tension continue :

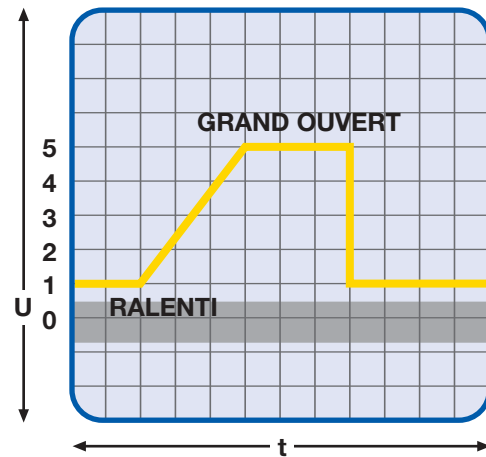


Figure 5 : Potentiomètre de papillon

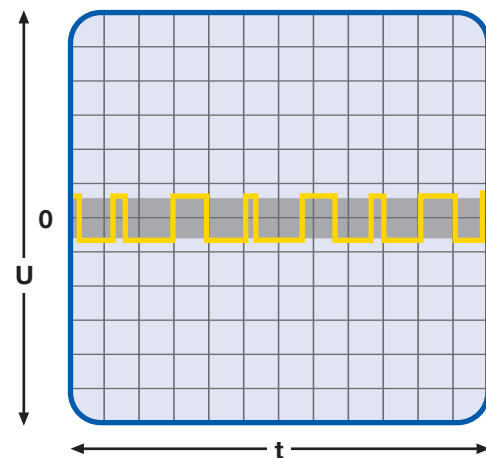


Figure 7 : Débitmètre d'air massique (numérique)

Signaux de tension alternative

Exemples de composants avec signaux de tension alternative :

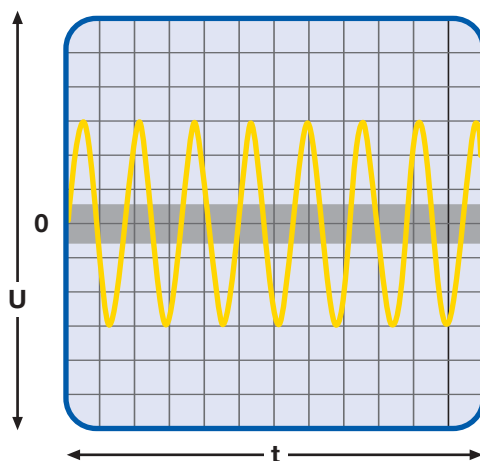


Figure 8 : Capteur de régime (inductif)

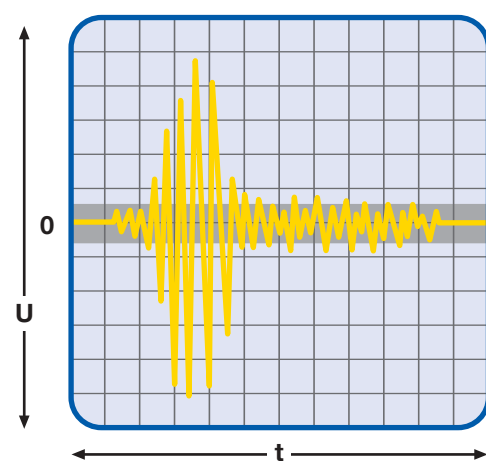


Figure 9 : Capteur de cliquetis

Exemples de formes de signaux

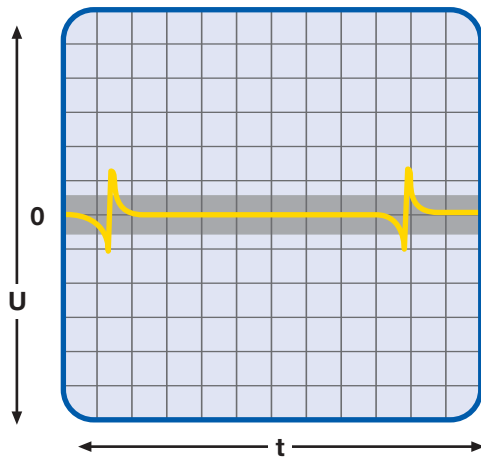


Figure 10 : Capteur de position d'arbre à cames (inductif)

Signaux à modulation de fréquence

Exemples de composants avec signaux à modulation de fréquence :

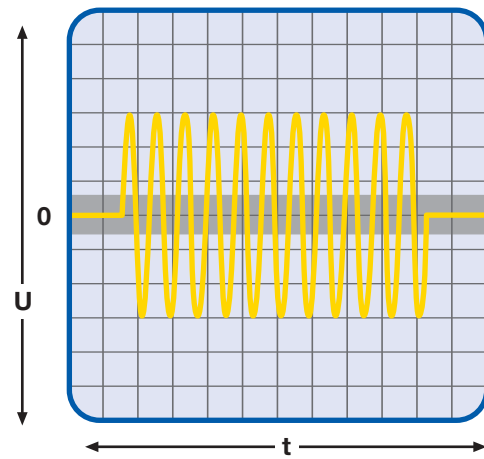


Figure 11 : Capteur de vitesse (inductif)

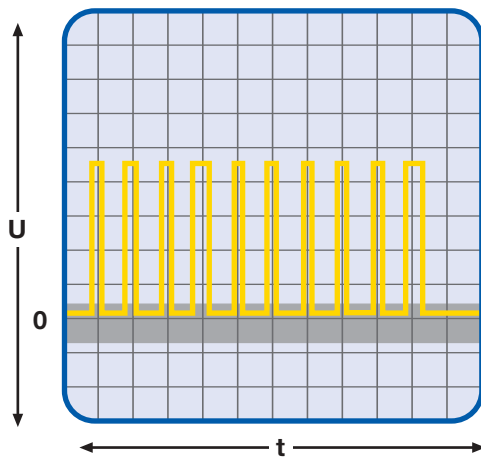


Figure 12 : Capteur optique de régime et de position

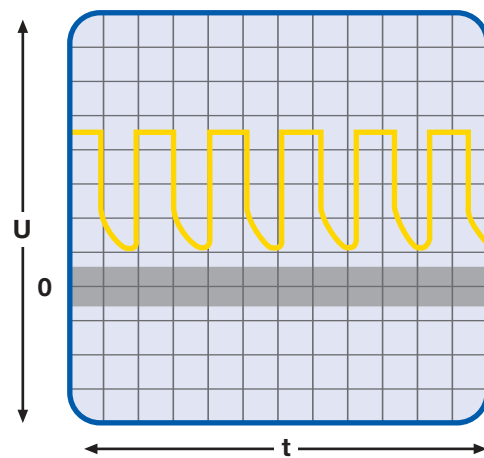


Figure 13 : Débitmètre d'air numérique

Exemples de formes de signaux

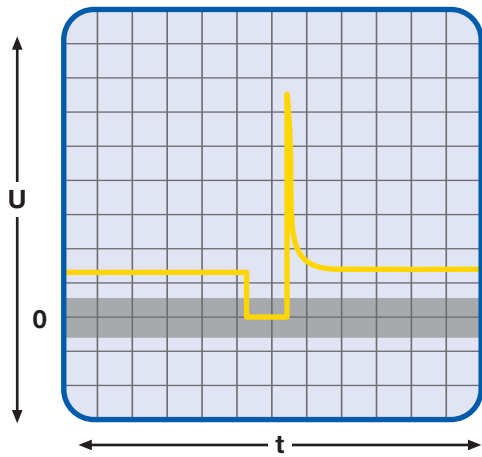


Figure 14 : Injecteur

Signaux à modulation par impulsions de largeur variable

Exemples de composants avec signaux à modulation de par impulsions de largeur variable :

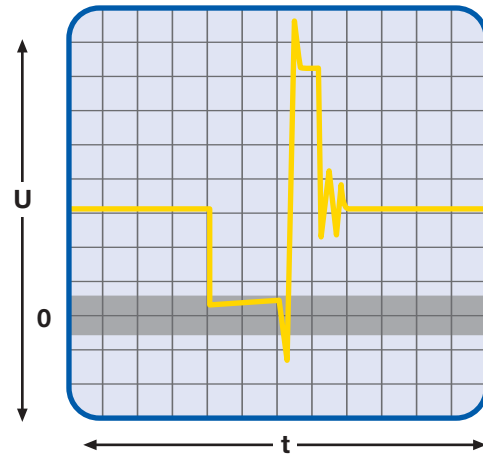


Figure 15 : Primärzündkreis

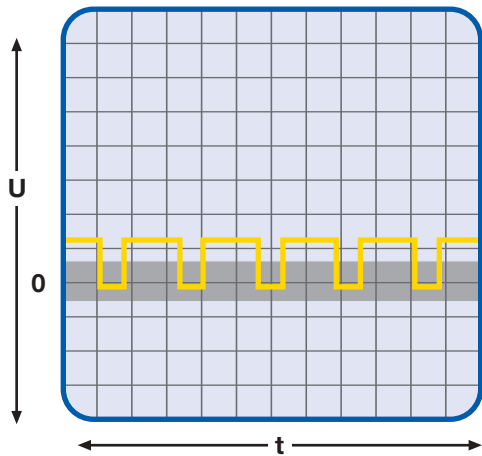


Figure 16 : Vanne EGR

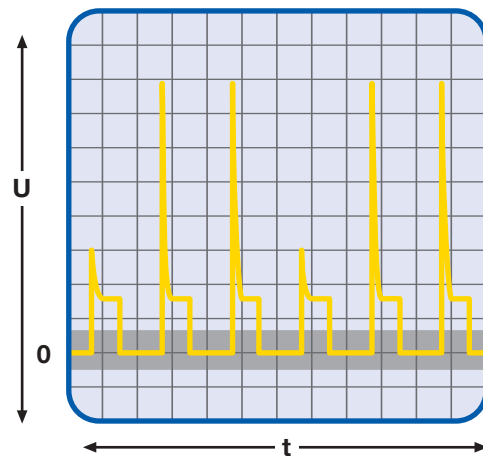


Figure 17 : Electrovanne de canister

Conseil d'utilisation de l'oscilloscope

Dans le travail au quotidien dans les garages, il est souvent difficile de trouver le bon réglage de l'oscilloscope sans valeurs de mesure précises pour le composant à contrôler. Il est recommandé de sélectionner une large plage de mesure, puis de la réduire progressivement jusqu'à ce que l'oscillogramme soit clairement visible.

La **tension** ou l'amplitude dépend de la tension de service du composant à contrôler. Cela signifie que sur les circuits à tension continue, elle dépend de la tension commutée.

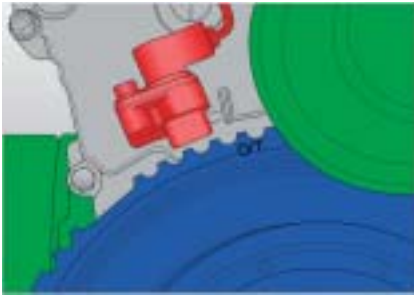
Sur les dispositifs de réglage de ralenti, par exemple, la tension reste constante et ne change pas quel que soit le régime. Sur les circuits à tension alternative, la tension peut changer selon la vitesse du générateur de tension, par exemple d'un capteur ABS inductif. Si le graphique est trop petit sur l'affichage, la plage de tension (axe Y) doit être réduite ; si le graphique "sort" de l'écran, la plage de tension doit être agrandie. Sur les circuits de commutation qui fonctionnent avec une électrovanne, la coupure du circuit peut provoquer des pics de tension pouvant généralement être ignorés.



Pour la **fréquence** (temps), le principe est le même qu'avec la tension. La plage de mesure à régler dépend de la vitesse de fonctionnement du circuit de commutation à contrôler. Sur les circuits à tension continue, par exemple les dispositifs de réglage de ralenti, la fréquence dépend de la vitesse du circuit de commutation. Elle change selon le régime moteur. Sur les circuits à tension alternative, la fréquence change selon la vitesse du générateur de signaux, par exemple dans le cas d'un capteur ABS inductif. La fréquence change selon le régime.

Si l'oscillogramme est trop étiré sur l'affichage, la plage de mesure de temps (axe X) doit être agrandie ; s'il est trop comprimé, la plage de temps doit être réduite. Pour le contrôle d'un composant, les deux câbles de contrôle de l'oscilloscope sont raccordés au composant ou à la broche de calculateur (câble rouge) et un point de masse adapté (câble noir). Si les deux câbles sont permutés, l'oscillogramme affiché s'en trouve généralement faussé.

■ Capteur de vilebrequin



Conséquences en cas de défaillance

Généralités

Les capteurs de vilebrequin ont pour mission de déterminer le régime moteur et la position du vilebrequin. Ils sont le plus souvent montés à proximité du volant moteur au bord d'une couronne dentée. Il existe deux types de capteurs : les capteurs inductifs et les capteurs à effet Hall. Avant de contrôler un capteur de vilebrequin, il faut impérativement déterminer de quel type de capteur il s'agit. (Données techniques → catalogue de pièces Hella)

Fonctionnement

La rotation de la couronne dentée provoque des modifications de champ magnétique. Les différents signaux de tension générés par les champs magnétiques sont transmis au calculateur. A partir des signaux, le calculateur détermine le régime moteur et la position du vilebrequin, afin de recueillir des données de base essentielles pour l'injection et l'avance à l'allumage.

En cas de défaillance du capteur de vilebrequin, les symptômes suivants peuvent apparaître :

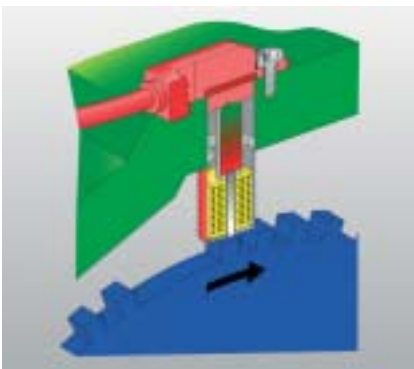
- raté d'allumage du moteur
- arrêt du moteur
- enregistrement d'un code défaut

Les causes de la défaillance peuvent être les suivantes :

- courts-circuits intérieurs
- circuits ouverts
- court-circuit de ligne
- endommagements mécaniques de la route dentée
- encrassements par particules métalliques

Recherche de défauts

- Lecture de la mémoire des défauts
- Contrôle des branchements électriques des câbles du capteur, du connecteur et du capteur (connexion correcte, rupture et corrosion)
- Contrôle d'absence d'encrassement et d'endommagement



Le contrôle direct du capteur de vilebrequin peut devenir difficile lorsqu'on ne connaît pas le type exact du capteur.

Avant le contrôle, il faut donc obligatoirement savoir de quel type de capteur il s'agit : inductif ou à effet Hall. Les deux ne sont pas toujours différenciables visuellement. Par exemple, un nombre de broches de 3 ne permet pas de définir avec précision le type en question. Les indications spécifiques du fabricant et les données du catalogue des pièces de rechange permettent alors d'y voir plus clair. Tant que le type n'a pas été clairement identifié, aucun ohmmètre ne doit être utilisé pour le contrôle. Celui-ci pourrait détruire un capteur à effet Hall !



Si le capteur possède un connecteur à 2 voies, il s'agit prioritairement d'un capteur inductif. On peut ici déterminer la résistance interne, un éventuel court-circuit à la masse et le signal. Pour cela, on dépose la connexion à fiche et on contrôle la résistance interne du capteur. Si la résistance interne est de 200 à 1.000 Ohms (selon la valeur théorique), le capteur est en bon état. Si elle est de 0 Ohm, il y a un court-circuit et si elle est de MOhm, il y a un circuit ouvert. Le contrôle de court-circuit à la masse s'effectue avec l'ohmmètre depuis une broche de connexion vers la masse du véhicule. La valeur de résistance doit tendre vers l'infini. Le contrôle avec un oscilloscope doit donner un signal sinusoïdal d'une intensité suffisante. Sur un capteur à effet Hall, il faut seulement contrôler la tension du signal (en forme de signal rectangulaire) et la tension d'alimentation. Selon le régime moteur, on doit obtenir un signal rectangulaire. Nouveau rappel : L'utilisation d'un ohmmètre peut détruire le capteur à effet Hall.

Instruction de montage

Veiller au bon écartement du capteur par rapport à la roue dentée et à sa bonne fixation.

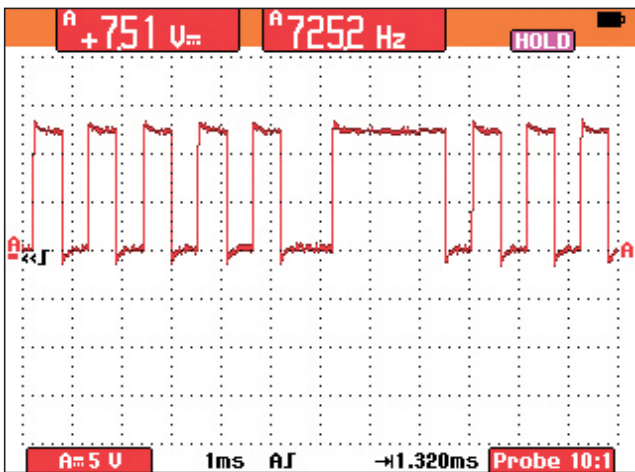


Figure 19 : Image en direct ok

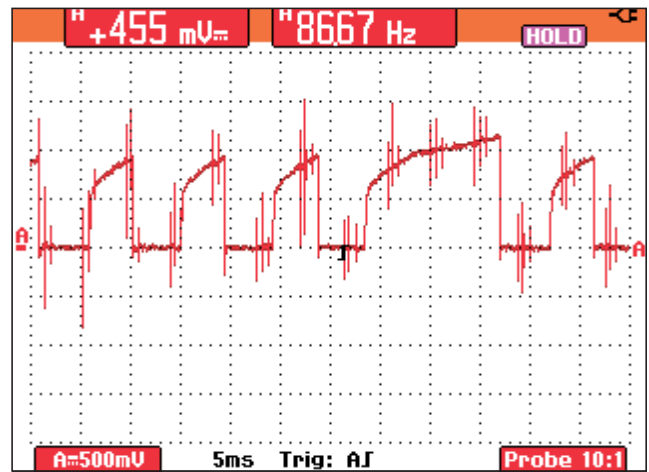


Figure 20 : Image en direct avec défaut : dents manquantes / endommagées sur la roue dentée

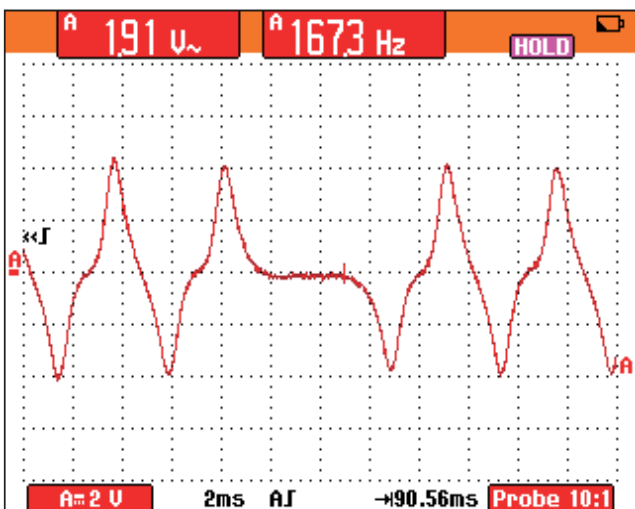


Figure 22 : Image en direct ok

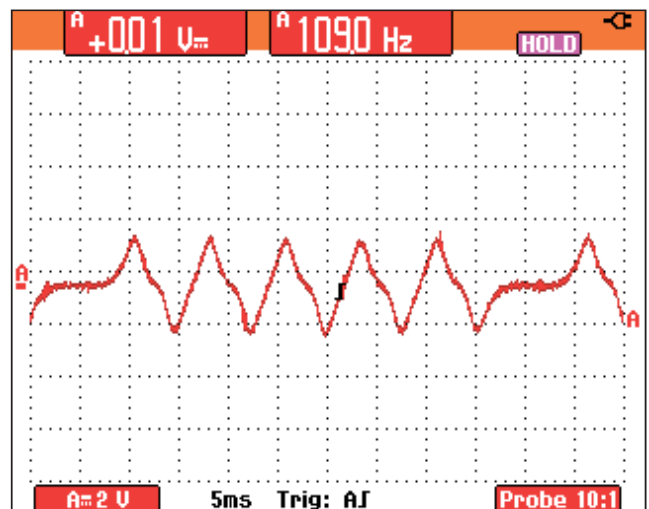


Figure 23 : Image en direct avec défaut : écartement du capteur trop important / encrassement

■ Sonde lambda

Généralités

Les directives sur les gaz d'échappement de plus en plus sévères obligent l'industrie automobile à réduire toujours plus les émissions de gaz d'échappement des véhicules. C'est la raison pour laquelle des catalyseurs trois voies sont montés dans quasiment tous les véhicules à moteur à essence. Pour obtenir un bon taux de conversion du catalyseur et un fonctionnement optimal du moteur, le mélange air-carburant doit être surveillé et adapté en permanence. La sonde lambda et le calculateur moteur assurent cette tâche.

Fonction

Pour obtenir une combustion complète optimale, le mélange air-carburant doit présenter un rapport d'environ 1/14,5. Ce rapport est également désigné par λ (lambda) = 1. Afin de garantir en permanence un rapport optimal, la sonde lambda mesure la teneur en oxygène résiduel dans les gaz d'échappement. Selon l'oxygène résiduel, un mélange pauvre ou riche est indiqué au calculateur moteur par le biais de la tension. Le calculateur régule la composition du mélange avec ces données de mesure. Ce système est qualifié de système de régulation fermé.

Deux types de sondes

La mesure de la teneur en oxygène résiduel est effectuée avec deux types de sondes lambda :

1. sondes au dioxyde de zirconium
2. sondes au dioxyde de titane

Elles se distinguent par le fait que la sonde au dioxyde de zirconium génère une tension tandis que la sonde au dioxyde de titane doit en revanche être alimentée en tension.



1. Sonde au dioxyde de zirconium

L'élément au dioxyde de zirconium est en contact direct avec les gaz d'échappement par le biais de sa face externe protégée par une douille. La face interne est en contact avec l'air ambiant. Les deux faces de l'élément sont revêtues d'une couche de platine qui sert d'électrode. Les ions d'oxygène passent cette couche de platine et laissent une tension. A partir d'une température de 300°C, l'élément en dioxyde de zirconium est conducteur d'ions d'oxygène. Si la teneur en oxygène est différente sur la face externe et la face interne, il en résulte une tension qui sert de grandeur de mesure pour le calculateur moteur.

Tension élevée = mélange riche

Tension faible = mélange pauvre



2. Sonde au dioxyde de titane

Elle ne génère aucune tension mais fonctionne avec une résistance variable. La résistance de l'élément en dioxyde de titane change également selon la variation de la teneur en oxygène résiduel. Si l'on applique une tension à l'élément, la tension de sortie indique la concentration d'oxygène correspondante dans les gaz d'échappement. Par rapport à la sonde au dioxyde de zirconium, la sonde au dioxyde de titane n'a pas besoin d'air de référence et présente par conséquent des dimensions plus petites.

Les deux types de sondes lambda sont dotés d'un élément chauffant permettant d'atteindre rapidement la température de travail.

La régulation lambda est coupée pendant le démarrage à froid, la phase d'échauffement et à pleine charge.

Conséquences en cas de défaillance

En cas de défaillance de la sonde lambda, les symptômes suivants peuvent apparaître :

- consommation de carburant élevée
- puissance moteur non conforme
- émissions de gaz d'échappement (AU) élevées
- allumage du voyant moteur
- enregistrement d'un code défaut

Une défaillance peut avoir différentes causes :

- courts-circuits intérieurs et extérieurs
- absence de masse / d'alimentation
- surchauffe
- dépôts / encrassement
- endommagement mécanique
- utilisation de carburant / d'additifs au plomb

Recherche de défauts

Lors de la recherche des défauts, il est nécessaire de tenir compte des étapes de contrôle suivantes :

1. Contrôle visuel de l'absence d'endommagement, de la bonne fixation et de la pose correcte des connecteurs, contacts enfichables et câbles.
2. Lecture de la mémoire des défauts
3. Contrôle à l'aide de l'oscilloscope
 - Connectez les câbles de contrôle de l'oscilloscope à la sonde lambda. Observez les couleurs des câbles.
(En règle générale, les indications du fabricant doivent être prises en compte).

Noir= circuit d'acheminement des signaux

Gris = câble de masse des signaux

Blanc = câbles de l'élément chauffant

Réglage des axes X et Y, sonde au dioxyde de zirconium

- Axe X (temps) : 5 secondes
- Axe Y (tension) : 2 volts
- Amener le moteur à température de fonctionnement et le laisser tourner à un régime de 2000 tr/min. Un signal dont la tension mini est d'environ 0,1 V et la tension maxi d'environ 0,9 V doit être visible sur l'oscilloscope. Le temps de réaction (hausse de "pauvre" 0,1 V à "riche" 0,9 V) doit être de 300 millisecondes environ.

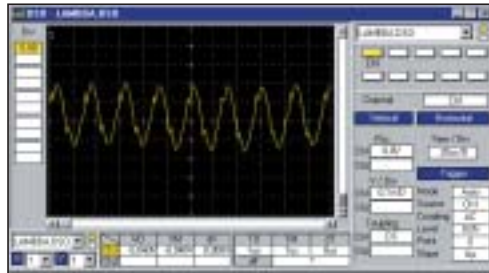


Image en direct, sonde au dioxyde de zirconium ok

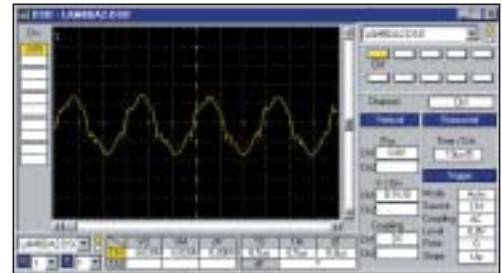


Image en direct, sonde au dioxyde de zirconium avec défaut

Réglage des axes X et Y, sonde au dioxyde de titane

- Axe X : 10 secondes
- Axe Y : 5 volts
- Amener le moteur à température de fonctionnement et le laisser tourner à un régime de 2000 tr/min. Un signal dont la tension mini est d'environ 0,2 V et la tension maxi d'environ 4,5 V doit être visible sur l'oscilloscope.

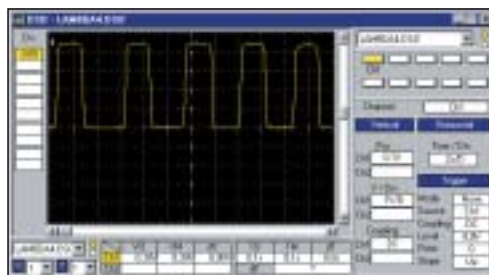


Image en direct, sonde au dioxyde de titane o



Image en direct, sonde au dioxyde de titane avec défaut

Analyse des images de signaux

La tension de signal des sondes doit toujours être située dans une plage de 0,1 V à 0,9 V ou 0,2 V à 4,5 V. Si la tension de signal est en dehors de ces plages de valeurs, cela signifie que la sonde lambda est défectueuse. Sur la sonde au dioxyde de titane, il faut dans ce cas contrôler la tension d'alimentation du calculateur (valeurs de contrôle selon spécifications du fabricant) avant de remplacer la sonde. La durée de période (fréquence de passage entre pauvre et riche) et le temps de réponse (réaction à une modification de mélange) doivent également être pris en compte. Si la fréquence est trop lente ou le temps de réponse trop long, il n'y a plus de régulation optimale.

En plus du contrôle électronique et du contrôle visuel des connecteurs et des câbles, l'état du tube de protection de l'élément de sonde peut également fournir des informations sur la capacité de fonctionnement de la sonde.



Le tube de protection est fortement encrassé. Le moteur tourne avec un mélange trop riche. La sonde doit être remplacée et la cause du mélange trop riche doit être éliminée pour éviter tout nouvel encrassement de la sonde.



Dépôts brillants sur le tube de protection. Utilisation de carburant au plomb. Le plomb détruit l'élément de sonde. La sonde doit être remplacée et le catalyseur contrôlé. Le carburant au plomb doit être remplacé par du carburant sans plomb.



Dépôts clairs (blancs ou gris) sur le tube de protection. Le moteur brûle l'huile, additifs supplémentaires dans le carburant. La sonde doit être remplacée et la cause de la combustion d'huile doit être éliminée.



Montage non conforme. Un montage non conforme peut endommager la sonde lambda de telle sorte qu'un bon fonctionnement n'est pas garanti. L'outil spécial prescrit doit être utilisé pour le montage et le couple de serrage doit être respecté.

■ Capteur de température d'air d'admission



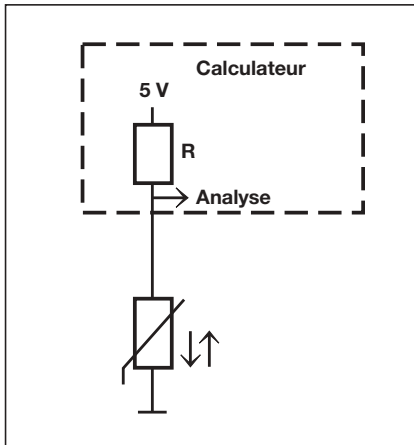
Généralités

Le capteur de température d'air d'admission détermine la température régnant dans la tubulure d'admission et transmet au calculateur les signaux de tension provenant de la température. Le calculateur analyse les signaux et intervient sur la formation du mélange et l'angle d'allumage.

Fonction

La résistance du capteur de température varie selon la température de l'air d'admission. Si la température augmente, la résistance diminue – par conséquent, la tension du capteur baisse. Le calculateur évalue ces valeurs de tension étant donné qu'elles sont en rapport direct avec la température d'air d'admission (des températures faibles donnent des valeurs de tension élevées et des températures élevées donnent des valeurs de tension faibles sur le capteur).

Conséquences en cas de défaillance



Un capteur de température d'air d'admission défectueux peut, à travers la détection des défauts par le calculateur et la stratégie d'urgence en résultant, se manifester de différentes façons.

Les principaux symptômes de défaillance sont les suivants :

- enregistrement d'un code défaut et allumage éventuel du voyant moteur
- problèmes de démarrage
- baisse de la puissance moteur
- augmentation de la consommation de carburant

Les causes de défaillance peuvent être les suivantes :

- courts-circuits intérieurs
- circuits ouverts
- court-circuit de ligne
- endommagements mécaniques
- pointe de capteur encrassée

Recherche de défauts

- Lecture de la mémoire des défauts
- Contrôle des branchements électriques des câbles du capteur, du connecteur et du capteur (connexion correcte, rupture et corrosion)

Le contrôle est effectué à l'aide du multimètre.



1ère étape de contrôle

La résistance interne du capteur est déterminée. La résistance dépend de la température : de valeur ohmique élevée avec le moteur froid et de valeur ohmique faible avec le moteur chaud.

Selon le fabricant :

25 °C	2,0 – 5,0 KOhm
80 °C	300 – 700 Ohm

Observez les valeurs de consigne spécifiques.



2ème étape de contrôle

Contrôler le câblage du calculateur en vérifiant la continuité et l'absence de court-circuit à la masse sur chaque fil du connecteur du calculateur.

1. Raccorder l'ohmmètre entre le connecteur du capteur de température et le connecteur de calculateur débranché. Consigne : env. 0 Ohm (schéma électrique nécessaire pour l'affectation des broches du calculateur).
2. Contrôler l'absence de CC à la masse sur chaque broche du connecteur de capteur avec l'ohmmètre et le connecteur de calculateur débranché. Consigne : >30 MOhms.



3ème étape de contrôle

Avec le voltmètre, contrôler la tension d'alimentation sur le connecteur de capteur débranché. Ceci s'effectue avec le calculateur branché et le contact mis. Consigne : env. 5 V.

Si la valeur de tension n'est pas atteinte, il faut alors contrôler l'alimentation en tension du calculateur, y compris la masse d'alimentation, d'après le schéma électrique. Si elle est conforme, le calculateur est défectueux.

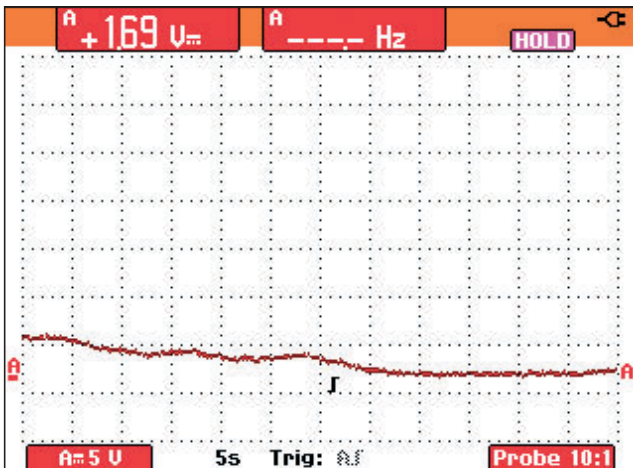


Image en direct, capteur de température ok

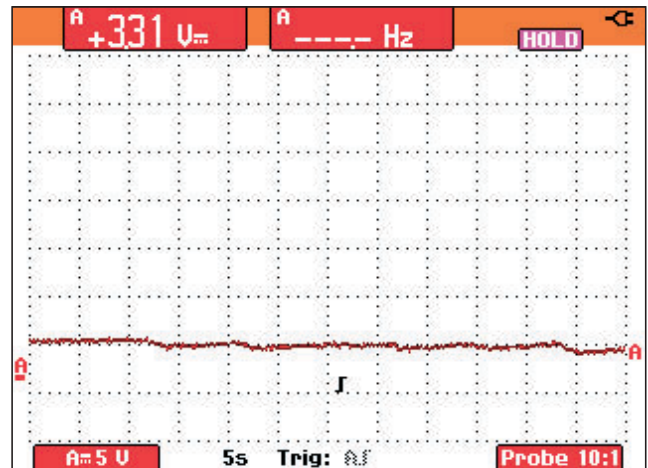


Image en direct, capteur de température avec défaut : la tension reste presque la même malgré le changement de température

■ Capteur de température de liquide de refroidissement

Généralités

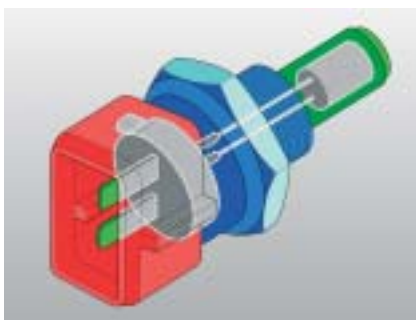
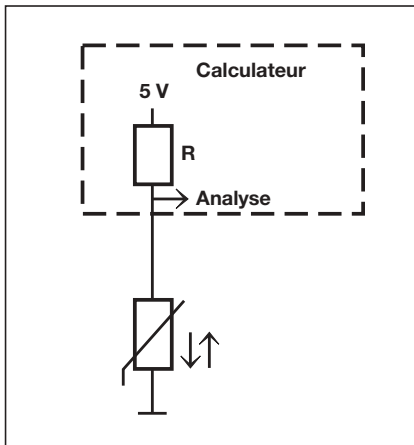
Le capteur de température de liquide de refroidissement est utile au système de préparation du mélange pour l'enregistrement de la température de fonctionnement du moteur. En fonction de l'information du capteur, le calculateur adapte la durée d'injection et l'angle d'allumage aux conditions de fonctionnement. Le capteur est une sonde négative avec un coefficient de température négatif : lorsque la température augmente, la résistance interne baisse.

Fonction

La résistance du capteur de température varie selon la température du liquide de refroidissement. Si la température augmente, la résistance diminue et par conséquent, la tension du capteur baisse. Le calculateur évalue ces valeurs de tension étant donné qu'elles sont en rapport direct avec la température du liquide de refroidissement (des températures faibles donnent des valeurs de tension élevées et des températures élevées donnent des valeurs de tension faibles sur le capteur).



Conséquences en cas de défaillance



Un capteur de température de liquide de refroidissement défectueux peut, à travers la détection des défauts par le calculateur et la stratégie d'urgence en résultant, se manifester de différentes façons.

Les principaux symptômes de défaillance sont les suivants :

- augmentation du régime de ralenti
- augmentation de la consommation de carburant
- mauvais comportement au démarrage

A cela s'ajoutent les éventuels problèmes constatés lors du cycle de contrôle de l'analyse des gaz d'échappement, avec l'augmentation des valeurs CO et/ou le dysfonctionnement de la régulation lambda.

Les enregistrements suivants peuvent se trouver dans la mémoire des défauts du calculateur :

- court-circuit à la masse dans le câblage ou court-circuit dans le capteur
- court-circuit au plus ou circuit ouvert
- changements de signaux non plausibles (saut de signal)
- le moteur n'atteint pas la température de liquide de refroidissement mini

Le dernier code défaut peut également apparaître dans le cas d'un thermostat de liquide de refroidissement défectueux.

Recherche de défauts

- Lecture de la mémoire des défauts
- Contrôle des branchements électriques des câbles du capteur, du connecteur et du capteur (connexion correcte, rupture et corrosion)

Le contrôle est effectué à l'aide du multimètre.



1ère étape de contrôle

La résistance interne du capteur est déterminée. La résistance dépend de la température : de valeur ohmique élevée avec le moteur froid et de valeur ohmique faible avec le moteur chaud.

Selon le fabricant :

25 °C 2,0 – 6 KOhm

80 °C ca. 300 Ohm

Observez les valeurs de consigne spécifiques.



2ème étape de contrôle

Contrôler le câblage du calculateur en vérifiant la continuité et l'absence de court-circuit à la masse sur chaque fil du connecteur du calculateur.

1. Raccorder l'ohmmètre entre le connecteur du capteur de température et le connecteur de calculateur débranché. Consigne : env. 0 Ohm (schéma électrique nécessaire pour l'affectation des broches du calculateur).
2. Contrôler l'absence de CC à la masse sur chaque broche du connecteur de capteur avec l'ohmmètre et le connecteur de calculateur débranché. Consigne : > 30 MOhms.



3ème étape de contrôle

Avec le voltmètre, contrôler la tension d'alimentation sur le connecteur de capteur débranché. Ceci s'effectue avec le calculateur branché et le contact mis. Consigne : environ 5 V.

Si la valeur de tension n'est pas atteinte, contrôler alors l'alimentation en tension du calculateur, y compris la masse d'alimentation, d'après le schéma électrique.

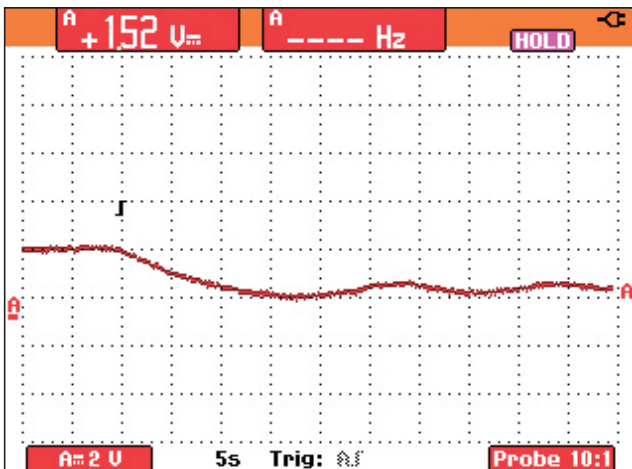


Image en direct, capteur de température ok

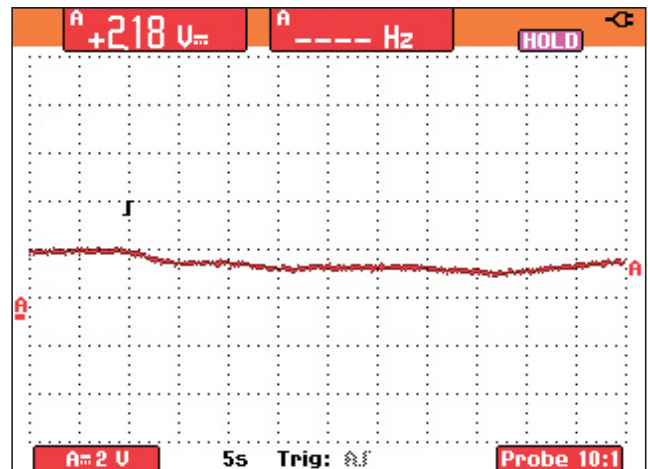


Image en direct, capteur de température avec défaut : la tension reste presque la même malgré le changement de température

■ Capteur de boîte de vitesses



Généralités

Les capteurs de boîtes de vitesses enregistrent le régime de boîte de vitesses. Celui-ci est nécessaire au calculateur pour régler la pression de commutation lors des passages de vitesses et décider quel rapport doit être enclenché à quel moment.

Fonction

Il existe deux types de capteurs de boîtes de vitesses : les capteurs à effet Hall et les capteurs inductifs.

La rotation de la couronne dentée provoque une modification de champ magnétique qui engendre un changement de la tension. Le capteur de boîte de vitesses transmet ces signaux de tension au calculateur.

Conséquences en cas de défaillance



La défaillance d'un capteur de boîte de vitesses peut se manifester comme suit :

- défaillance de la commande de boîte de vitesses, le calculateur passe en mode dégradé
- allumage du voyant moteur

Les causes de la défaillance peuvent être les suivantes :

- courts-circuits intérieurs
- circuits ouverts
- courts-circuits de ligne
- endommagements mécaniques de la roue dentée
- encrassements par particules métalliques

Recherche de défauts

Lors de la recherche des défauts, il est nécessaire de tenir compte des étapes de contrôle suivantes :

1. Vérification de l'absence d'encrassement sur le capteur
2. Contrôle de l'absence d'endommagement sur la roue dentée
3. Lecture de la mémoire des défauts
4. Mesure de la résistance du capteur inductif avec l'ohmmètre, valeur de consigne : environ 1000 Ohms à 80°C.
5. Contrôle de la tension d'alimentation du capteur à effet Hall avec le voltmètre (schéma électrique nécessaire pour l'affectation des broches)
Attention : aucune mesure de résistance ne doit être réalisée sur le capteur à effet Hall car cela pourrait conduire à sa destruction.

6. Contrôle de la continuité des câbles du capteur entre le connecteur du ordinateur et le connecteur du capteur (schéma électrique nécessaire pour l'affectation des broches) Consigne : 0 Ohm.
7. Contrôle de l'absence de court-circuit à la masse sur les câbles du capteur ; avec le connecteur de ordinateur débranché, contrôle de l'absence de CC à la masse du véhicule sur le connecteur du capteur à l'aide de l'ohmmètre. Consigne : >30 MOhms.

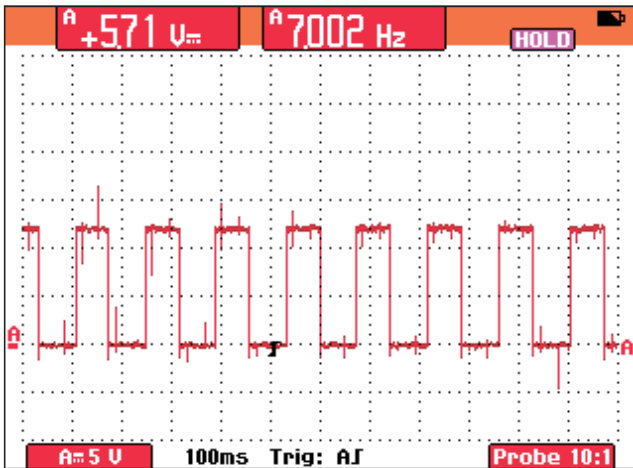


Image en direct, capteur à effet Hall ok

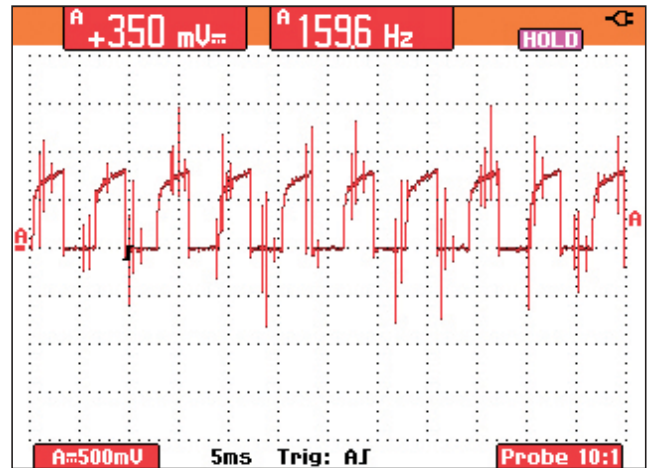


Image en direct, capteur à effet Hall avec défaut :
dents endommagées sur la roue dentée

■ Capteur de vitesse de roue

Généralités

Les capteurs de vitesse de roue se trouvent à proximité des moyeux ou des différentiels et permettent de déterminer la vitesse circonférentielle des roues. Ils sont utilisés dans les systèmes ABS, ASR et GPS. Dans la combinaison des systèmes, le système antiblocage met à disposition des autres systèmes les vitesses circonférentielles des roues par l'intermédiaire de lignes de données. Il existe des capteurs à effet Hall et des capteurs inductifs.

Avant tout contrôle, il faut impérativement déterminer de quel type de capteur il s'agit (caractéristiques techniques, catalogue de pièces).

Fonction

La rotation de la couronne du capteur montée sur les arbres d'entraînement provoque des modifications de champ magnétique dans le capteur. Les signaux ainsi engendrés sont transmis au ordinateur qui les analyse. Celui-ci détermine, dans le cas d'un système ABS, la vitesse circonférentielle de roue à partir de laquelle est calculée le glissement de la roue. C'est ainsi qu'un freinage optimal, sans blocage des roues, est obtenu.



Conséquences en cas de défaillance

En cas de défaillance d'un des capteurs de vitesse de roue, les symptômes suivants peuvent apparaître :

- allumage du voyant
- enregistrement d'un code défaut
- blocage des roues au freinage
- défaillance d'autres systèmes

Les causes de défaillance peuvent être les suivantes :

- courts-circuits intérieurs
- circuits ouverts
- court-circuit de ligne
- endommagements mécaniques de la route dentée
- encrassements
- augmentation du jeu de palier de roue

Recherche de défauts



- Lecture de la mémoire des défauts
- Contrôle des branchements électriques des câbles du capteur, du connecteur et du capteur (connexion correcte, rupture et corrosion)
- Contrôle de présence d'encrassement et d'endommagements

Comme les capteurs à effet Hall et les capteurs inductifs ne sont pas toujours différenciables visuellement, la recherche de défauts sur les capteurs de vitesse de roues s'en trouve compliquée. Par exemple, un nombre de broches de 3 ne permet pas de définir avec précision le type en question. Les indications spécifiques du fabricant et les données du catalogue des pièces de rechange permettent alors d'y voir plus clair.

Tant que le type n'a pas été clairement identifié, aucun contrôle ne doit être effectué avec un ohmmètre car celui-ci pourrait détruire un capteur à effet Hall. Si les capteurs sont dotés d'un connecteur à 2 voies, il s'agit prioritairement d'un capteur inductif. On peut ici déterminer la résistance interne, un éventuel court-circuit à la masse et le signal. Pour cela, déposer la connexion à fiche et contrôler la résistance interne du capteur avec un ohmmètre. Si la résistance interne est de 800 à 1200 Ohms (selon la valeur théorique), le capteur est en bon état. Si elle est de 0 Ohm, il y a un court-circuit et si elle est de MOhm, il y a un circuit ouvert.

Le contrôle de court-circuit à la masse s'effectue avec l'ohmmètre depuis une broche de connexion vers la masse du véhicule. La valeur de résistance doit tendre vers l'infini. Le contrôle avec un oscilloscope doit donner un signal sinusoïdal d'une intensité suffisante. Sur un capteur à effet Hall, il faut seulement contrôler la tension du signal (en forme de signal rectangulaire) et la tension d'alimentation.

Selon la vitesse circonférentielle de roue, on doit obtenir un signal rectangulaire.

L'utilisation d'un ohmmètre peut détruire le capteur à effet Hall.

Instruction de montage

Veiller au bon écartement du capteur par rapport à la roue dentée et à sa bonne fixation.

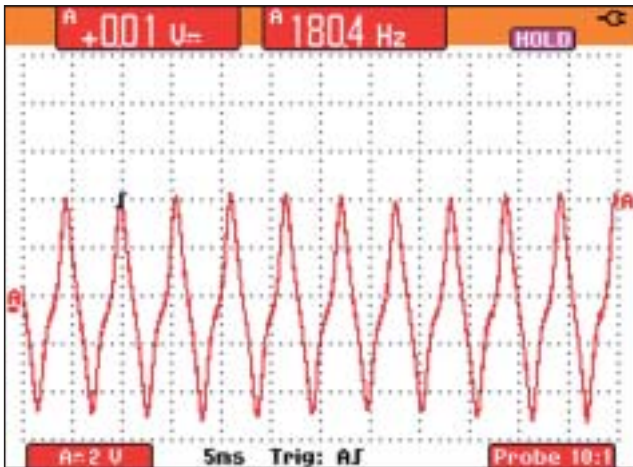


Image en direct, capteur inductif ok

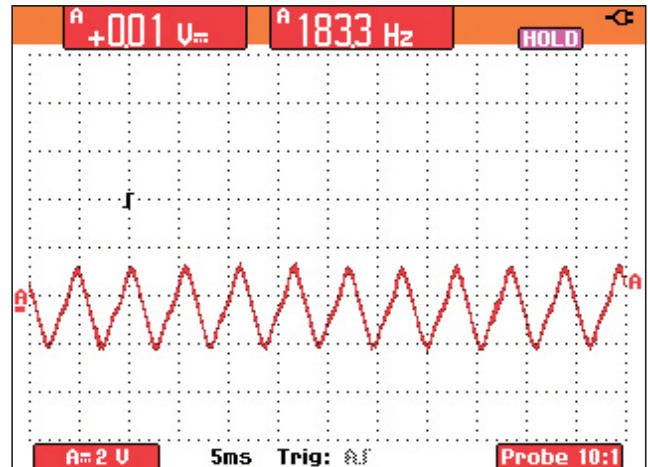


Image en direct, capteur inductif avec défaut : écartement du capteur trop important / encrassement

■ Injecteurs

Généralités

Les injecteurs ont pour mission d'injecter de façon précise la quantité de carburant déterminée par le calculateur, et ce dans chaque état de fonctionnement du moteur. Pour garantir une bonne pulvérisation du carburant avec des faibles pertes par condensation, il faut respecter, selon la motorisation, une certaine distance et un certain angle d'injection.



Fonction

Les injecteurs sont à commande électromagnétique. Le calculateur détermine et gère les impulsions électriques d'ouverture et de fermeture des injecteurs à l'aide des données du capteur associées à l'état de fonctionnement du moteur.

Les injecteurs sont constitués d'un **corps de soupape**, dans lequel se trouvent un enroulement d'électroaimant et un guide pour l'**aiguille d'injecteur**, et d'une aiguille d'injecteur avec armature d'électroaimant. Lorsque le calculateur alimente l'enroulement d'électroaimant en tension, l'aiguille d'injecteur se lève de son siège de soupape et libère un orifice de précision. Dès que la tension est supprimée, l'aiguille d'injecteur retourne en appui sur le siège de soupape par le biais d'un ressort et ferme l'orifice. Le débit avec un injecteur ouvert est défini avec exactitude par l'orifice de précision.

Pour injecter la quantité de carburant calculée pour l'état de fonctionnement, le calculateur détermine le temps d'ouverture de l'injecteur en accord avec le débit. On garantit ainsi en permanence une quantité d'injection de carburant précise. La conception du siège de soupape et de l'orifice de précision permettent d'obtenir une pulvérisation optimale du carburant.

Conséquences en cas de défaillance



Un injecteur défectueux ou ne fonctionnant pas parfaitement peut présenter les symptômes suivants :

- problèmes de démarrage
- augmentation de la consommation de carburant
- perte de puissance
- régime de ralenti fluctuant
- altération des émissions de gaz d'échappement (par exemple valeurs d'analyse des gaz d'échappement)
- dommages consécutifs : réduction de la durée de vie du moteur, dommages sur le catalyseur



Les causes d'une défaillance ou d'une fonctionnalité restreinte peuvent être les suivantes :

- une crépine d'injecteur bouchée en raison d'un carburant encrassé ;
- une soupape à aiguille fermant mal en raison de toutes petites impuretés de l'intérieur, de résidus de combustion de l'extérieur, de dépôts d'additifs ;
- un orifice d'écoulement encrassé, obturé ;
- un court-circuit dans la bobine ;
- une rupture de câble du calculateur.

Recherche de défauts

Une recherche de défauts peut être effectuée moteur tournant et moteur à l'arrêt.

Recherche de défauts moteur tournant

1. Une mesure comparative des cylindres et une mesure simultanée des gaz d'échappement permettent de comparer la quantité de carburant injectée lors de la baisse de régime et à l'aide des valeurs HC et CO des différents cylindres. Dans le meilleur des cas, les valeurs sont les mêmes pour tous les cylindres ; en cas de valeurs sensiblement différentes, il y a éventuellement trop peu de carburant injecté (beaucoup de carburant non brûlé = valeurs HC et CO élevées, peu de carburant non brûlé = valeurs HC et CO faibles). La cause peut être un injecteur défectueux.

2. L'oscilloscope permet de représenter le signal d'injection. Pour cela, le câble de mesure est raccordé au câble de commande du calculateur d'injecteur alors que l'autre câble est connecté à un point de masse adapté. Moteur tournant, l'image du signal permet de lire la tension et la durée d'impulsion (temps d'ouverture). A l'ouverture du papillon, la durée d'impulsion doit augmenter pendant la phase d'accélération et à régime constant (environ 3000 tr/min), elle doit retomber à la valeur de ralenti ou juste au-dessous. Les résultats des différents cylindres peuvent être comparés les uns aux autres et éventuellement donner des informations sur des défauts potentiels, par exemple une mauvaise alimentation en tension.
3. Les autres contrôles importants sont la mesure de pression de carburant, afin de détecter d'éventuels autres composants défectueux (pompe à carburant, filtre à carburant, régulateur de pression) ainsi que le contrôle d'étanchéité du système d'admission et d'échappement, pour éviter que les résultats de mesure soient faussés.

Recherche de défauts moteur/contact coupé

1. Contrôle de continuité de la liaison câblée entre les injecteurs et le calculateur (schéma électrique nécessaire pour l'affectation des broches). Pour cette mesure, débrancher le connecteur du calculateur et contrôler les différents câbles des connecteurs d'injecteur allant au calculateur. Consigne : env. 0 Ohm.
2. Contrôler l'absence de court-circuit à la masse sur la liaison câblée entre les injecteurs et le calculateur. Avec le connecteur de calculateur débranché, contrôler l'absence de court-circuit à la masse du véhicule sur les câbles allant des connecteurs d'injecteurs au calculateur. Consigne : > 30 MOhms.
3. Contrôler la continuité des bobines des injecteurs. Pour cela, raccorder l'ohmmètre entre les deux broches de connexion. Consigne : env. 15 Ohms (observer les spécifications du fabricant).
4. Contrôler l'absence de court-circuit à la masse sur les bobines d'injecteur. Pour cela, contrôler la continuité entre chacune des broches de connexion et le carter de soupapes. Consigne : > 30 MOhms.



Un testeur spécifique permet de tester la forme du jet des injecteurs à l'état déposé. Cet appareil offre également la possibilité de nettoyer les injecteurs.

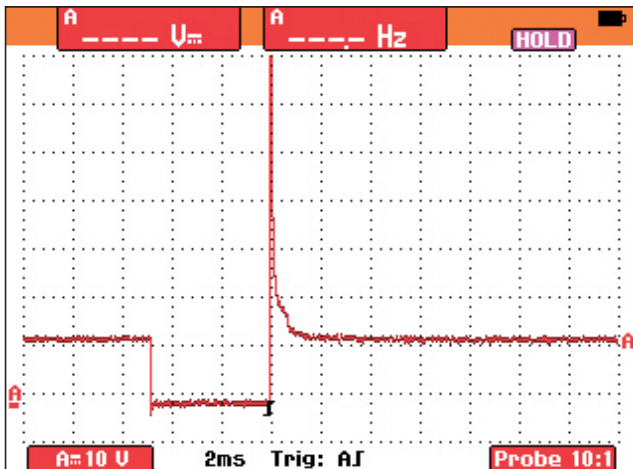


Image en direct, injecteur ok

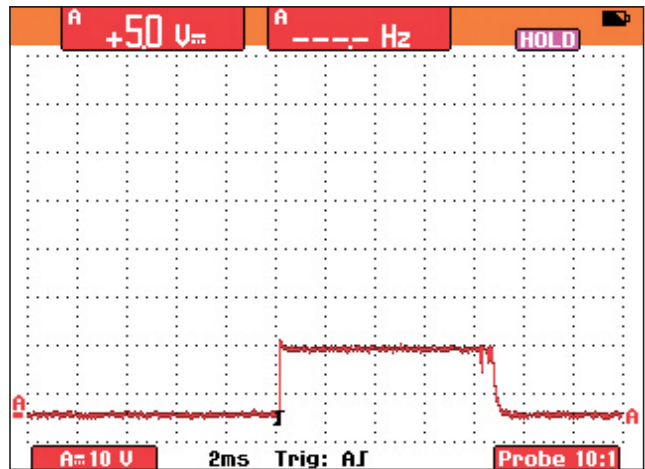


Image en direct, injecteur avec défaut

■ Capteur de cliquetis

Généralités

Le capteur de cliquetis se trouve sur l'extérieur du bloc moteur. Il doit enregistrer les bruits de cliquetis dans tous les états de fonctionnement du moteur, et ce afin d'éviter tout dommage au moteur.



Fonction

Le capteur de cliquetis "écoute" les vibrations de structure du bloc moteur et les transforme en signaux de tension électriques. Ceux-ci sont filtrés et analysés dans le calculateur. Le signal de cliquetis est affecté au cylindre correspondant. En cas de présence de cliquetis, le signal d'allumage du cylindre en question est décalé dans le sens du retard jusqu'à ce que le processus de combustion ne présente plus aucun bruit anormal.

Conséquences en cas de défaillance

Un capteur défectueux peut, à travers la détection des défauts par le calculateur et la stratégie d'urgence en résultant, se manifester de différentes façons.

Les principaux symptômes de défaillance sont les suivants :

- allumage du voyant moteur
- enregistrement d'un code défaut
- baisse de la puissance moteur
- augmentation de la consommation de carburant

Les causes de défaillance peuvent être les suivantes :

- courts-circuits intérieurs
- circuits ouverts
- court-circuit de ligne
- endommagements mécaniques
- fixation non conforme
- corrosion

Recherche de défauts

- Lecture de la mémoire des défauts
- Contrôle de la bonne fixation et du couple de serrage du capteur
- Contrôle des branchements électriques des câbles du capteur, du connecteur et du calculateur (connexion correcte, rupture et corrosion)
- Surveillance du point d'allumage (anciens véhicules)



Contrôle à l'aide du multimètre

Contrôler le câblage du calculateur en vérifiant la continuité et l'absence de court-circuit à la masse sur chaque fil du connecteur du calculateur.

1. Raccorder l'ohmmètre entre le connecteur du capteur de cliquetis et le connecteur de calculateur débranché. Consigne : <1 Ohm (voir photo à gauche)
(schéma électrique nécessaire pour l'affectation des broches du calculateur).
2. Contrôler l'absence de court-circuit à la masse sur chaque broche du connecteur du faisceau avec l'ohmmètre et le connecteur de calculateur débranché. Consigne : au moins 30 MOhms.

Attention : Une broche de connexion peut servir de blindage et donc présenter une continuité vers la masse.

Contrôle avec l'oscilloscope, moteur chaud

1. Raccorder les sondes de contrôle de l'oscilloscope entre la broche de calculateur du capteur de cliquetis et la masse.
2. Ouvrir brièvement le papillon. L'oscillogramme doit montrer un signal avec un agrandissement sensible des amplitudes (figure 2).
3. Si le signal n'est pas évident, tapoter le bloc moteur à proximité du capteur.
4. Si le signal n'est toujours pas identifié, cela signifie que le capteur ou le circuit est défectueux.

Instruction de montage

Respecter le couple de serrage lors du montage. Ne pas utiliser de rondelle élastique ou de rondelle plate.

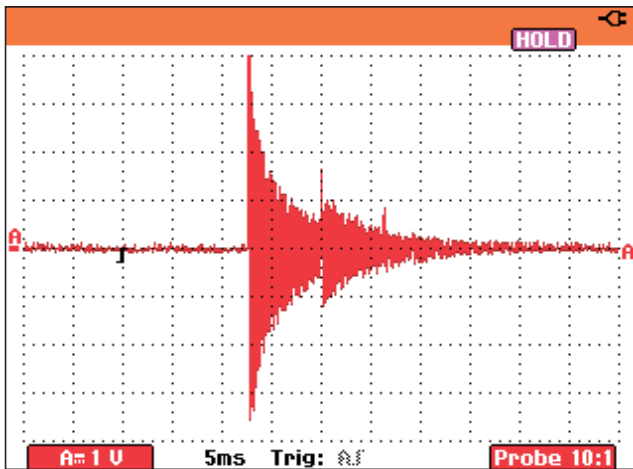


Image en direct, capteur de cliquetis ok

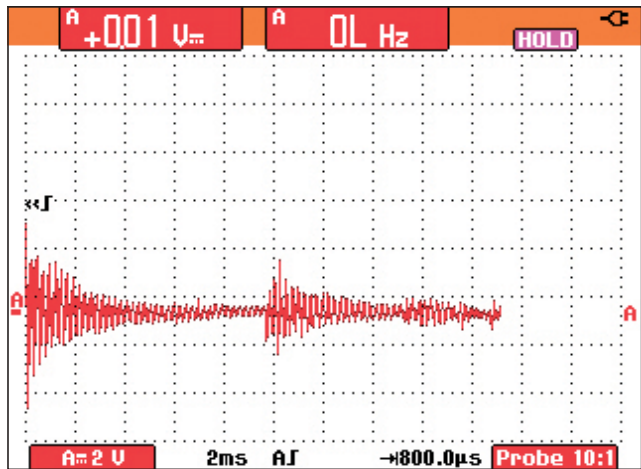


Image en direct, capteur de cliquetis avec défaut

■ Débitmètre d'air massique

Généralités

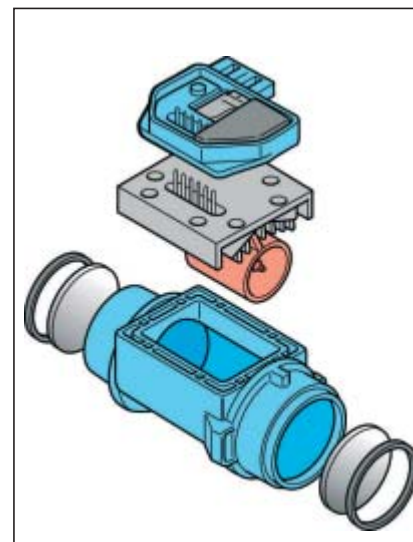
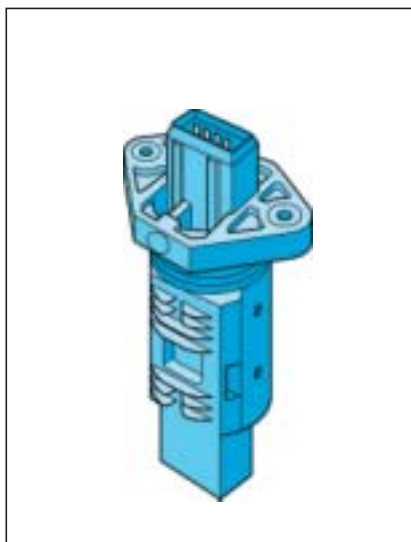
Le débitmètre d'air massique sert à déterminer le débit d'air aspiré. Il est composé d'un boîtier tubulaire avec redresseur d'écoulement, d'une protection de capteur et d'un module de capteur vissé à l'extérieur. Il est monté dans la tubulure d'admission entre le boîtier du filtre à air et le collecteur d'admission.



Fonction

Deux résistances à film métallique, variables avec la température et disposées sur une membrane en verre, sont placées dans le flux d'air. La première résistance (RT) est une sonde de température et mesure la température de l'air. La deuxième résistance (RS) sert à enregistrer le débit d'air. Selon la quantité d'air aspirée, la résistance RS se refroidit plus ou moins sensiblement. Pour rééquilibrer la différence de température constante entre les résistances RT et RS, l'électronique doit procéder à une régulation dynamique du courant électrique via la résistance RS.

Ce courant de chauffage sert de grandeur de mesure pour la masse d'air correspondante qui est aspirée par le moteur. Cette valeur de mesure permet au calculateur de gestion moteur de déterminer la quantité de carburant nécessaire.



Conséquences en cas de défaillance

La défaillance d'un débitmètre d'air massique peut se manifester comme suit :

- arrêt du moteur ou fonctionnement du calculateur de gestion moteur en mode dégradé
- allumage du voyant moteur

Les causes de la défaillance du débitmètre d'air massique peuvent être les suivantes :

- faux contact au niveau des branchements électriques
- éléments de mesure endommagés
- endommagements mécaniques (vibrations, accident)
- dérive des éléments de mesure (sortie du cadre de mesure)

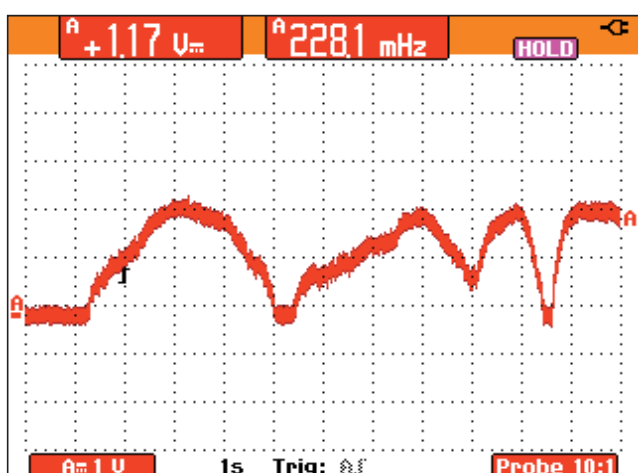


Image en direct, film chaud ok

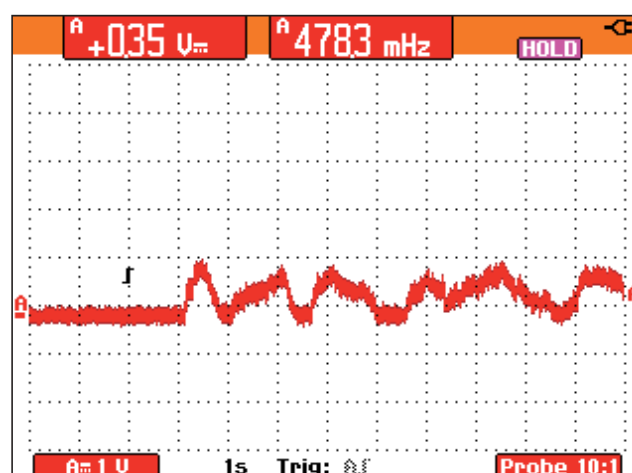


Image en direct, film chaud avec défaut

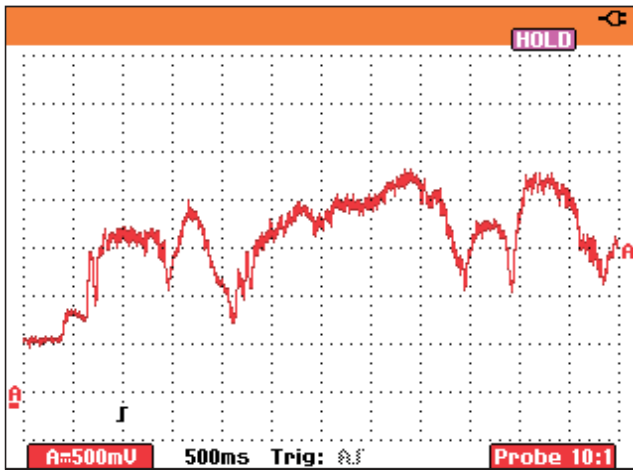


Image en direct, fil chaud ok

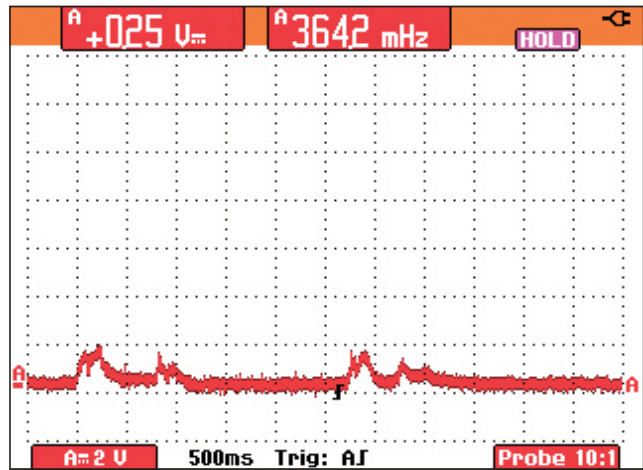


Image en direct, fil chaud avec défaut

Recherche de défauts

Lors de la recherche des défauts, il est nécessaire de tenir compte des étapes de contrôle suivantes :

- Contrôler le bon positionnement et le bon contact de la connexion
- Contrôler l'absence d'endommagement sur le débitmètre d'air mas-
sique
- Contrôler l'absence d'endommagement sur les éléments de mesure
- Contrôler l'alimentation en tension, avec le contact mis (schéma
électrique nécessaire pour l'affectation des broches) Consigne : 7,5
– 14 V.
- Contrôler la tension de sortie avec le moteur tournant (schéma élec-
trique nécessaire pour l'affectation des broches). Consigne : 0 – 5 V.
- Contrôler la continuité des câbles entre le connecteur du calculateur
débranché et le connecteur du capteur (schéma électrique néces-
saire pour l'affectation des broches) Consigne : env. 0 Ohm.
- Contrôle électronique du débitmètre massique d'air par le calcula-
teur de gestion moteur. En cas de présence d'un défaut, un code
pouvant être lu avec un appareil de diagnostic est enregistré dans le
calculateur.

■ Capteur d'arbre à cames



Généralités

Les capteurs d'arbres à cames ont pour mission de définir avec précision le premier cylindre en coordination avec le capteur de vilebrequin.

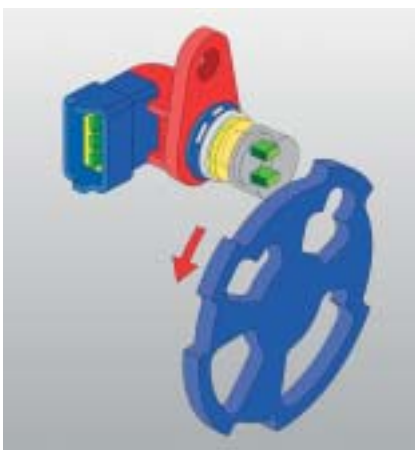
Cette information est utile à triple titre :

1. pour le début de l'injection dans le cas de l'injection séquentielle,
2. pour le signal de commande d'une électrovanne sur le système à injecteur-pompe et
3. pour la régulation du cliquetis par cylindre.

Fonction

Le capteur de position d'arbre à cames fonctionne selon le principe Hall. Il balaie une couronne dentée qui se trouve sur l'arbre à cames. La rotation de la couronne dentée modifie la tension de Hall du circuit intégré à effet Hall situé dans la tête de capteur. Cette tension variable est transmise au calculateur et y est analysée, afin de déterminer les données nécessaires.

Conséquences en cas de défaillance



La défaillance d'un capteur de position d'arbre à cames peut se manifester comme suit :

- allumage du voyant moteur
- enregistrement d'un code défaut
- fonctionnement du calculateur en mode dégradé

Les causes de la défaillance du capteur de position d'arbre à cames peuvent être les suivantes :

- endommagements mécaniques
- cassure de la roue dentée
- courts-circuits internes
- interruption de liaison avec le calculateur

Recherche de défauts

- Contrôle d'absence d'endommagement sur le capteur
- Lecture de la mémoire des défauts
- Contrôle des branchements électriques des câbles du capteur, du connecteur et du capteur (connexion correcte, rupture et corrosion)

1. Contrôle du câble de connexion entre le calculateur et le capteur avec l'ohmmètre. Débrancher les connecteurs du calculateur et du capteur, contrôler la continuité des différents fils. Schéma électrique nécessaire pour l'affectation des broches. Consigne : env. 0 Ohm.
2. Contrôler l'absence de court-circuit à la masse sur les câbles de connexion. Mesure entre connecteur de capteur et masse véhicule, connecteur de calculateur débranché. Consigne : > 30 MOhms.

3. Contrôler la tension d'alimentation du calculateur au capteur. Brancher le connecteur de calculateur, mettre le contact. Consigne : env. 5 V (observer les spécifications du fabricant).
4. Contrôler la tension de signal. Raccorder la câble de mesure de l'oscilloscope et démarrer le moteur. Un signal rectangulaire doit être observé sur l'oscilloscope (**figure 1**).

Instruction de montage

Veiller au bon écartement du capteur par rapport à la roue dentée et à la bonne fixation du joint.

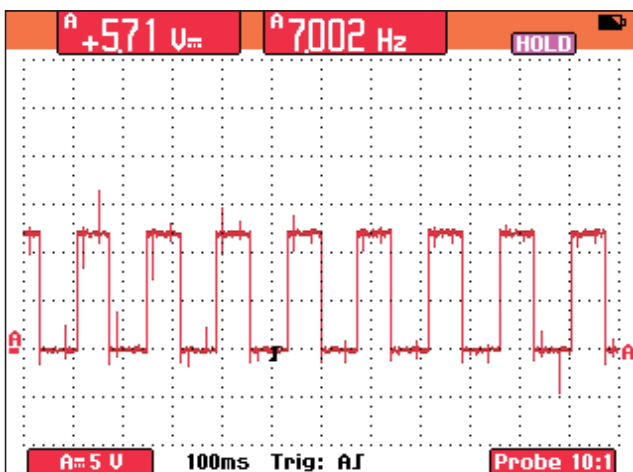


Image en direct, capteur à effet Hall ok

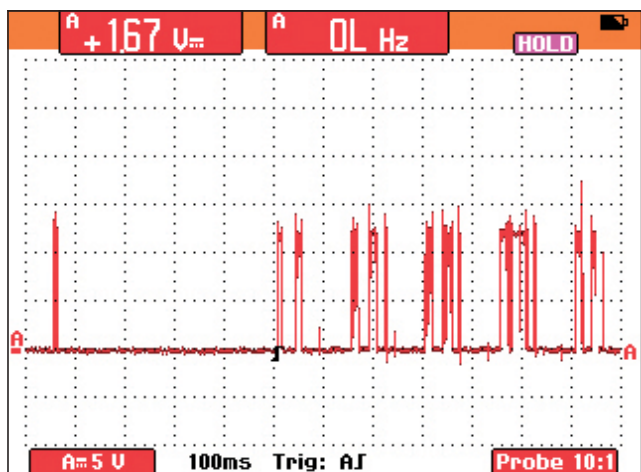


Image en direct, capteur à effet Hall avec défaut : dents endommagées sur la roue dentée

■ Capteur d'accélérateur (capteur de course d'accélérateur)

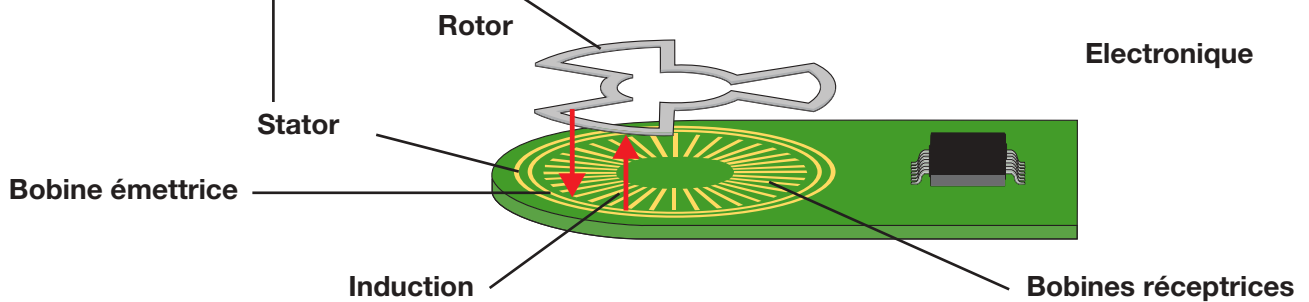
Généralités

Sur les véhicules modernes, la part de composants électroniques est de plus en plus grande. Ceci s'explique, entre autres, par la réglementation en vigueur, notamment en matière de réduction des émissions et de la consommation. Les composants électroniques sont également de plus en plus nombreux dans les domaines de la sécurité active / passive et de l'agrément de conduite. Le capteur d'accélérateur fait partie des composants les plus importants.



Constitution

Dans l'automobile, le capteur sans contact basé sur un principe inductif est de plus en plus souvent utilisé. Ce capteur est composé d'un stator, qui comprend une bobine excitatrice, des bobines réceptrices ainsi qu'un système électronique d'analyse (voir illustration), et d'un rotor qui est formé par une ou plusieurs boucles conductrices fermées présentant une géométrie définie.



Fonction

L'application d'une tension alternative à la bobine émettrice génère un champ magnétique qui induit des tensions dans les bobines réceptrices. Un courant influençant le champ magnétique des bobines réceptrices est également induit dans les boucles conductrices du rotor. Des amplitudes de tension sont générées d'après la position du rotor par rapport aux bobines réceptrices du stator. Elles sont traitées dans un système électronique d'analyse, puis sont envoyées au calculateur sous forme de tension continue. Le calculateur analyse le signal et transmet l'impulsion correspondante, par exemple à l'actionneur de papillon.

La caractéristique du signal de tension dépend du mode d'actionnement de la pédale d'accélérateur.

Conséquences en cas de défaillance

En cas de défaillance du capteur d'accélérateur, les symptômes suivants peuvent apparaître :

- le moteur tourne à un régime de ralenti surélevé
- le véhicule ne réagit pas aux mouvements de l'accélérateur
- le véhicule passe en "mode dégradé"
- le voyant moteur au poste de conduite s'allume

Une défaillance peut avoir différentes causes :

- endommagement des câbles ou connexions du capteur d'accélérateur
- manque de tension et de masse d'alimentation
- système électronique d'analyse défectueux dans le capteur

Recherche de défauts

Lors de la recherche des défauts, il est nécessaire de tenir compte des étapes de contrôle suivantes :

- Lire les codes défauts
- Vérifier visuellement l'absence de dommage mécanique sur le capteur d'accélérateur
- Vérifier visuellement la bonne fixation et l'absence d'endommagement des raccords et câbles électriques
- Contrôler le capteur à l'aide de l'oscilloscope et du multimètre

Les étapes de contrôle, caractéristiques techniques et figures présentées ci-après, qui permettent d'expliquer la recherche de défauts, s'appuient sur l'exemple d'une MB Classe A (168) 1,7.

Caractéristiques techniques :

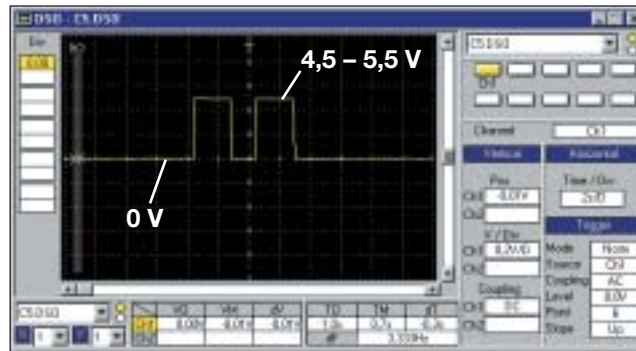
Configuration des bornes / Couleurs de câbles

Broche de calculateur	Signal	Conditions de contrôle	Valeur de référence
C5 bleu-jaune	⇒	Courant de marche OFF	0 V
C5	⇒	Courant de marche ON	4,5 – 5,5 V
C8 violet-jaune	⊥	Courant de marche ON	0 V
C bleu-gris	←	Courant de marche ON Accélérateur relâché	0,15 V
C9	←	Courant de marche ON Accélérateur actionné	2,3 V
C10 violett-grün	←	Courant de marche ON Accélérateur relâché	0,23 V
C10	←	Courant de marche ON Accélérateur actionné	4,66 V
C23 marron-blanc	⊥	Courant de marche ON	0 V

⇒ Signal de sortie ← Signal d'entrée ⊥ Masse calculateur

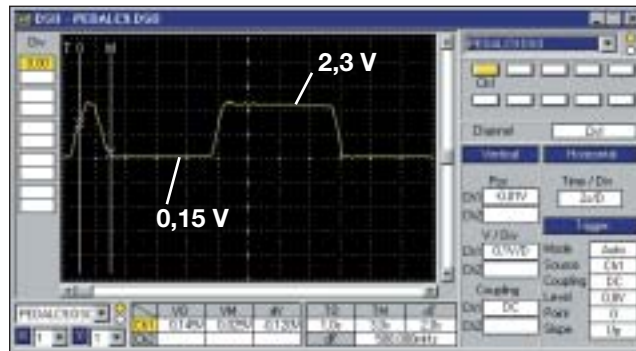
Enregistrement de signal de la broche C5 :

Cette mesure permet de contrôler l'alimentation en tension du capteur.
Contact mis/coupé.



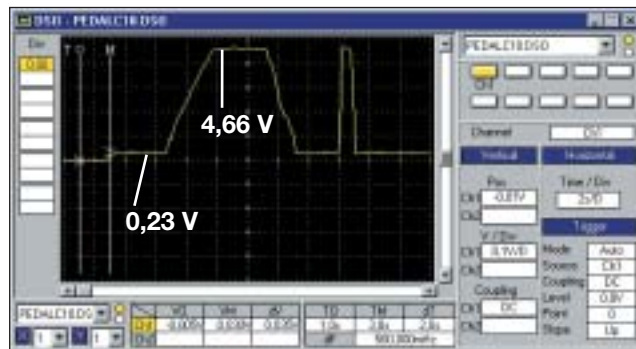
Enregistrement de signal de la broche C9 :

Contact mis, appuyer sur la pédale et la relâcher.
La montée et la chute du signal dépendent de la vitesse avec laquelle la pédale est actionnée et relâchée.



Enregistrement de signal de la broche C10 :

Contact mis, appuyer sur la pédale et la relâcher.
La montée et la chute du signal dépendent de la vitesse avec laquelle la pédale est actionnée et relâchée.



Préconisation :

Les mesures doivent être réalisées par deux personnes.
Il est plus compliqué et sensiblement plus long pour une personne de procéder seule au relevé des signaux du capteur, à la réalisation des différents cycles de contrôle et au diagnostic sur l'oscilloscope.

■ Potentiomètre de papillon



Généralités

Le potentiomètre de papillon sert à déterminer l'angle d'ouverture du papillon. L'information obtenue est transmise au calculateur et contribue, en tant que paramètre, au calcul de la quantité de carburant nécessaire. Le potentiomètre est fixé directement sur l'axe du papillon.

Fonction

Le potentiomètre de papillon est un capteur d'angle avec une courbe linéaire. Il transforme l'angle d'ouverture du papillon en un rapport de tension proportionnel. Lors de l'actionnement du papillon, un rotor rattaché à l'axe du papillon glisse sur les pistes de résistance avec ses contacts à frottement, ce qui transforme la position du papillon en un rapport de tension.

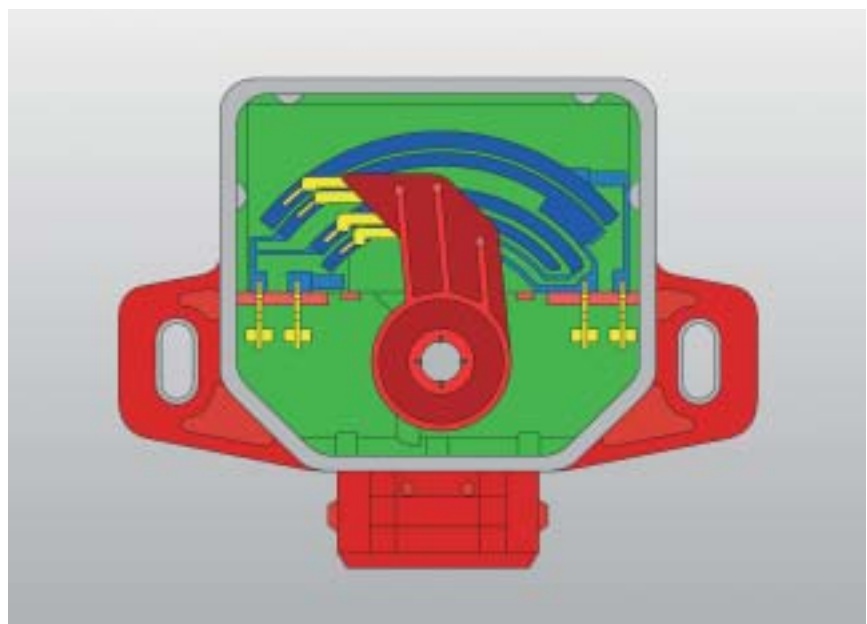
Conséquences en cas de défaillance

La défaillance d'un potentiomètre de papillon peut se manifester comme suit :

- à-coups et/ou toussotement du moteur
- le moteur accélère mal
- mauvais comportement au démarrage
- augmentation de la consommation de carburant

Les causes de la défaillance du potentiomètre de papillon peuvent être les suivantes :

- faux contact au niveau raccordement du connecteur
- courts-circuits internes dus à des impuretés (humidité, huile)
- endommagements mécaniques



Recherche de défauts

Lors de la recherche des défauts, il est nécessaire de tenir compte des étapes de contrôle suivantes :

- Contrôler l'absence d'endommagement sur le potentiomètre de papillon
- Contrôler la bonne fixation et l'absence d'encrassement au niveau du raccordement du connecteur
- Contrôler l'alimentation en tension du calculateur (schéma électrique nécessaire pour l'affectation des broches). Consigne : env. 5 V (observer les spécifications du fabricant).
- Mesure de la résistance au potentiomètre de papillon (schéma électrique nécessaire pour l'affectation des broches). Raccorder l'ohmmètre et contrôler la résistance avec le papillon fermé, ouvrir lentement le papillon, observer le changement de la résistance (lors de la mesure, on peut constater une interruption du contact à frottement). Contrôler la résistance lorsque le papillon est grand ouvert (observer les spécifications du fabricant).
- Contrôler la continuité et l'absence de court-circuit à la masse sur la liaison câblée du calculateur (schéma électrique nécessaire pour l'affectation des broches).

Contrôler la continuité des différents câbles avec le connecteur du calculateur et le connecteur du composant débranchés, consigne : env. 0 Ohm. Contrôler également l'absence de court-circuit à la masse du véhicule sur chaque câble, consigne : env. >30 MOhms.

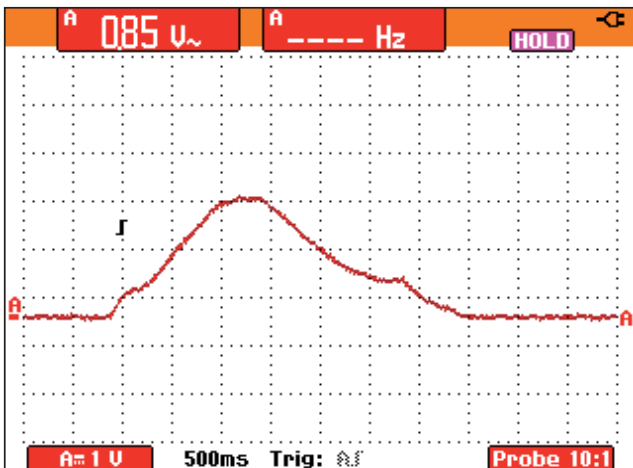


Image en direct, potentiomètre de papillon ok

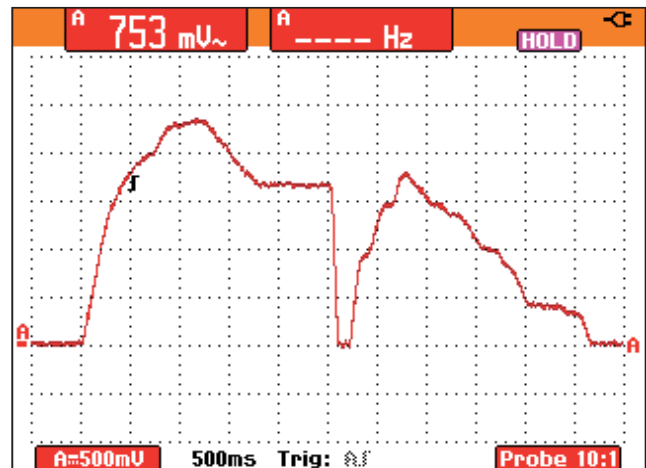


Image en direct, potentiomètre de papillon avec défaut

■ Contacteur de papillon

Généralités

Les contacteurs de papillon servent à déterminer la position du papillon. Ils sont fixés directement sur l'axe du papillon. Chacune des positions de contacteur est transmise au calculateur de gestion moteur et contribue au calcul de la quantité de carburant nécessaire.



Fonction

Dans le contacteur de papillon se trouvent deux contacteurs qui sont actionnés par un mécanisme de commutation. Les deux contacteurs donnent au calculateur de gestion moteur l'information sur les états de fonctionnement du moteur "ralenti" et "pleine charge", afin de garantir un calcul précis de la quantité de carburant nécessaire.

Conséquences en cas de défaillance

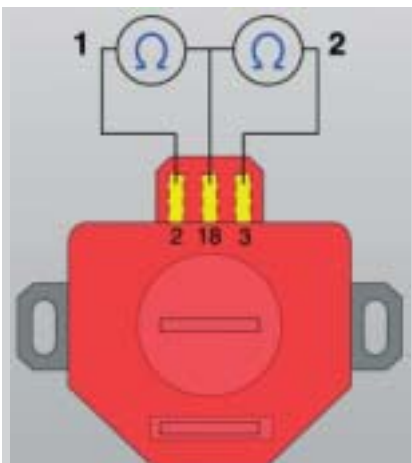


Un contacteur de papillon défectueux peut avoir les conséquences suivantes :

- le moteur cale au ralenti
- le moteur tousse à pleine charge

Les causes d'un contacteur de papillon défectueux peuvent être les suivantes :

- endommagements mécaniques (par exemple en raison de vibrations)
- faux contact au niveau de la connexion électrique (corrosion, humidité)
- faux contact au niveau des contacts de commutation intérieurs (humidité, encrassement)



Recherche de défauts

Lors de la recherche des défauts, il est nécessaire de tenir compte des étapes de contrôle suivantes :

1. S'assurer que le contacteur de papillon est correctement monté
2. Vérifier si le mécanisme de commutation est actionné par l'axe du papillon (moteur à l'arrêt, déplacer le papillon de la butée de ralenti à la butée de pleine charge pour écouter si les contacteurs sont actionnés)
3. Contrôler la bonne fixation et éventuellement l'absence d'encrassement au niveau du raccordement du connecteur

4. Contrôler les contacts de commutation avec un multimètre :
- Contacteur de ralenti fermé : mesure entre broches 1 et 3. Valeur de mesure = >30 MOhms.
 - Contacteur de ralenti ouvert : mesure entre broches 1 et 3 (**attention** : ouvrir le papillon lentement pendant la mesure, jusqu'à ce que le contacteur de ralenti s'ouvre). Valeur de mesure = 0 Ohm.
 - Contacteur de pleine charge ouvert : mesure entre broches 1 et 2. Valeur de mesure = >30 MOhms.
 - Contacteur de pleine charge fermé : mesure entre broches 1 et 2. Valeur de mesure = 0 Ohm.

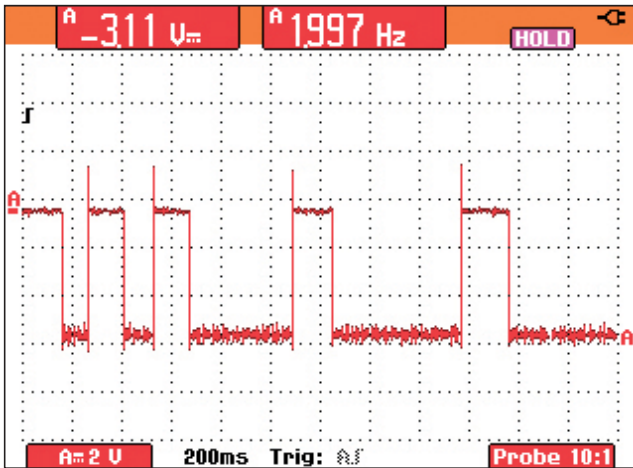


Image en direct, contacteur de papillon ok

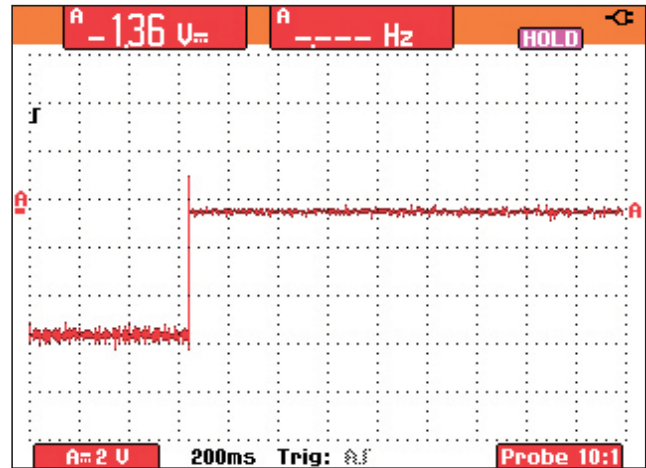


Image en direct, contacteur de papillon avec défaut

■ Régulateur de régime de ralenti

Généralités

Le régulateur de régime de ralenti est une soupape à air de dérivation. Le régulateur illustré en exemple se compose d'un boîtier en fonte fermé présentant une unité d'asservissement d'électrovanne fixée par bride. Un porte-diffuseur est fixé dessus ; grâce au mouvement de l'unité d'asservissement, cet élément libère différentes sections d'air et peut ainsi gérer le débit massique d'air avec le papillon fermé.



Fonction

Le régulateur de régime de ralenti est responsable de la régulation du régime moteur dans le cadre du réglage de ralenti global du système de gestion moteur. Lorsqu'un changement soudain de l'état de charge du moteur survient au ralenti (activation de la climatisation, vitesse de fluage en 1ère ou autre mise en circuit d'un consommateur électrique), un surplus d'air et de carburant est nécessaire pour empêcher tout arrêt du moteur.

Si le régime moteur descend au-dessous d'une valeur critique, qui est enregistrée comme constante dans la mémoire du calculateur, l'électrovanne est activée et un débit d'air plus élevé est obtenu. Parallèlement, le temps d'ouverture des injecteurs est prolongé et adapté au besoin du moteur.

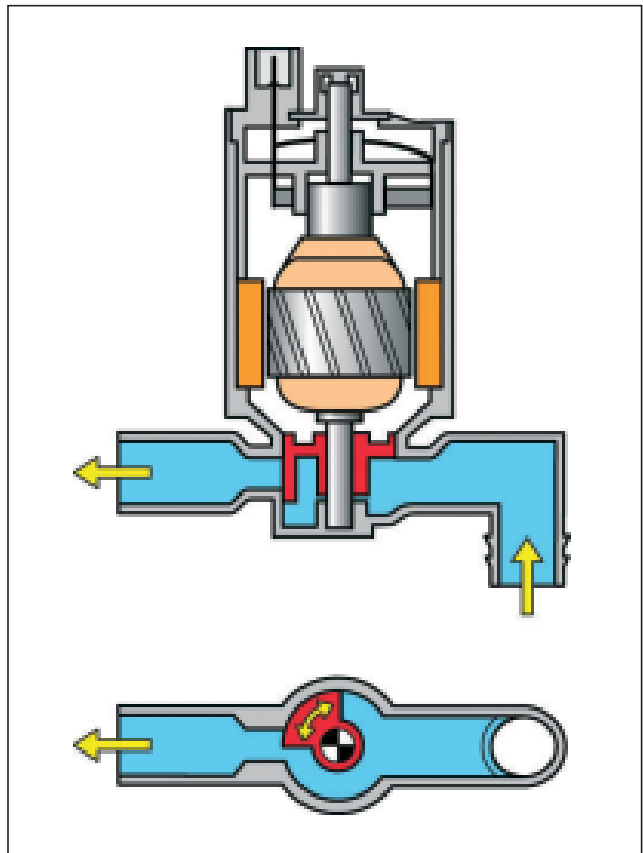
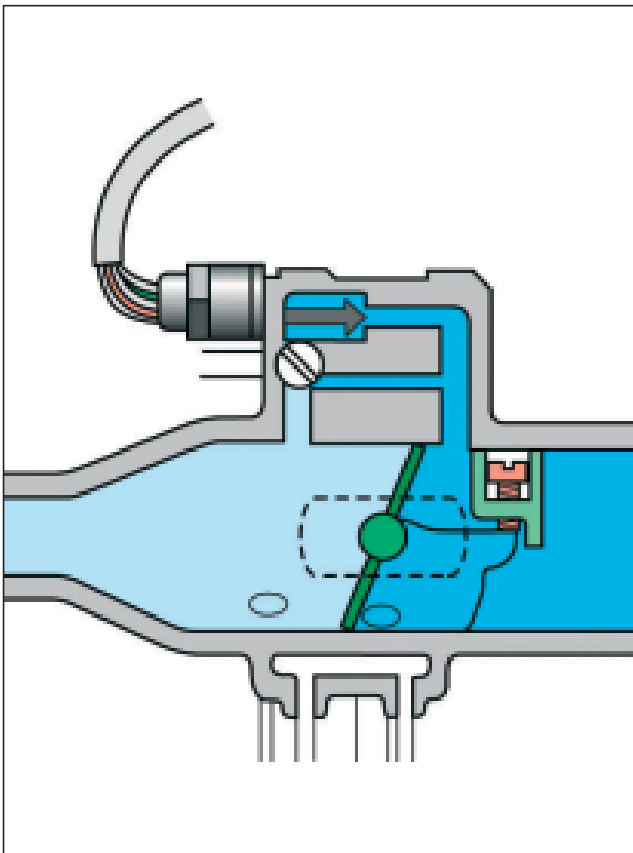
Conséquences en cas de défaillance

La défaillance d'un régulateur de régime de ralenti peut se manifester comme suit :

- régime de ralenti trop élevé
- calage du moteur au ralenti
- calage du moteur au ralenti et mise en circuit d'un consommateur supplémentaire
- allumage du voyant moteur

Les causes de la défaillance du régulateur de régime de ralenti peuvent être les suivantes :

- encrassement / résinification important(e)
- courts-circuits dans la bobine
- blocage de l'actionneur magnétique électrique
- pas d'alimentation en tension du calculateur de gestion moteur



Recherche de défauts

Lors de la recherche des défauts, il est nécessaire de tenir compte des étapes de contrôle suivantes :

1. Contrôler l'alimentation en tension avec le contact mis. Valeur de mesure : 11 – 14V.
2. Mesurer la résistance de bobine avec le multimètre entre les deux broches de connexion du régulateur de régime de ralenti. Consigne = env. 0 Ohm.
(observer les spécifications du fabricant).
3. Contrôler l'absence de court-circuit dans l'enroulement de la bobine, entre les deux broches. Consigne = 0 Ohm.
4. Contrôler l'absence d'interruption dans l'enroulement de la bobine entre les deux broches. Valeur de mesure = >30 MOhms.
5. Contrôler l'absence de court-circuit à la masse sur la bobine – entre la broche 1 et le boîtier du composant ainsi qu'entre la broche 2 et le boîtier du composant. Valeur de mesure = >30 MOhms.
6. Contrôle mécanique : dévisser l'unité d'asservissement du boîtier. Vérifier visuellement si la dérivation s'ouvre et se ferme lors de l'actionnement de la tige de soupape.
7. Lire le code défaut.

Instruction de montage

Une garniture d'étanchéité à bride est nécessaire. Le couple de serrage des vis de fixation est de 12 – 15 Nm.

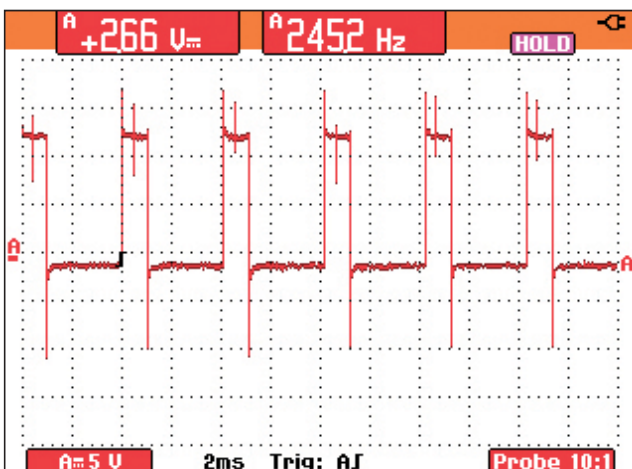


Image en direct, régulateur de régime de ralenti ok

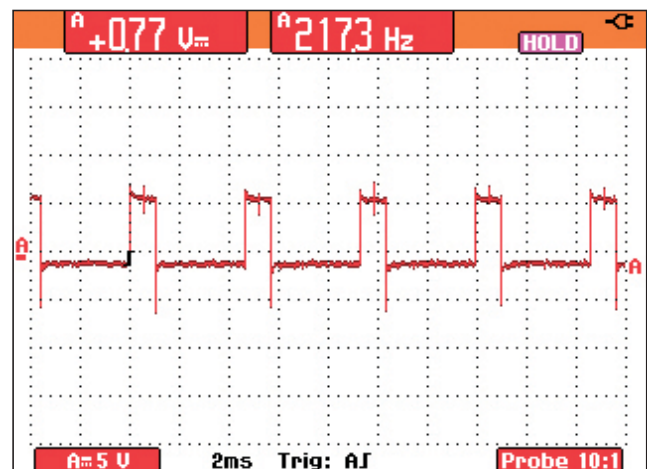


Image en direct, régulateur de régime de ralenti avec défaut

Hella KGaA Hueck & Co.
Technischer Kundendienst
Rixbecker Straße 75
59552 Lippstadt/Germany
Tel.: 0180 5 250002 (0,12 €/Min.)
Fax: 0180 2 250002 (0,06 € je Verbindung)
Internet: www.hella.de



**Des innovations pour
l'automobile de demain**