

LA PLACE DE L'OSCILLOSCOPE DANS LE DIAGNOSTIC AUTOMOBILE



Avec le développement de nombreux systèmes électroniques dans les véhicules, des nouveaux appareils de diagnostic tel que les valises sont proposées par les constructeurs. Celles-ci doivent nous renseigner sur les causes des pannes rencontrées.

Cependant, malgré un nombre important de codes défauts, l'appareil n'est pas toujours capable d'établir réellement la cause de la panne ! Il est donc nécessaire d'utiliser un appareil permettant de déterminer avec précision l'élément défectueux.

L'oscilloscope portable va permettre d'apporter ce diagnostic complémentaire et précis.

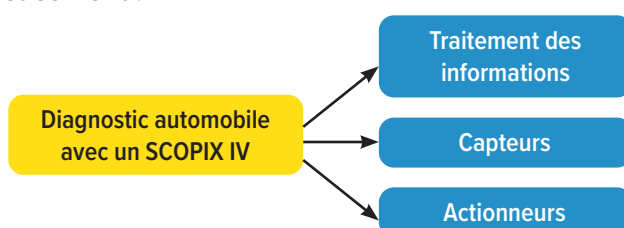
Notre **SCOPIX IV**, grâce à ses voies isolées entre elles et par rapport à la terre, sa possibilité de sauvegarder des configurations spécifiques et des signaux de référence correspondant à chaque application*, ses multiples communications (USB, Ethernet, wifi), son large écran tactile et IHM intuitif, va permettre d'accompagner le technicien automobile simplement, précisément et efficacement !

Oscilloscope
à voies isolées

Bus de
communication

Capteurs

Actionneurs





Le SCOPIX IV et le diagnostic des bus de communication

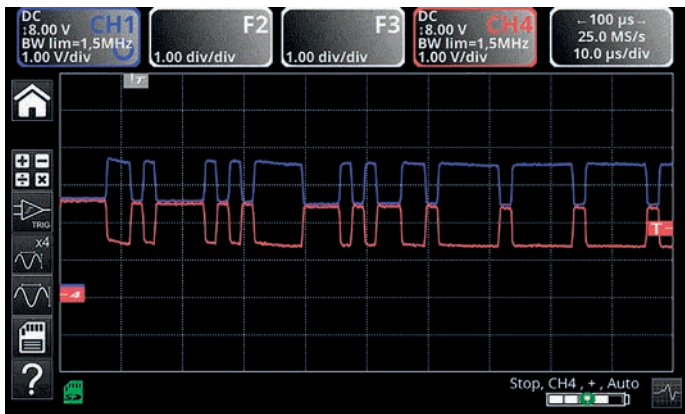


Bus CAN

La valise de diagnostic va permettre de visualiser la possibilité de dialogue avec les calculateurs reliés au bus de communication.



Il n'est pas toujours possible d'avoir un code défaut « Bus CAN » ou de lire les paramètres du calculateur en fonction de l'ampleur de dysfonctionnement, en cas de rupture de communication du système par exemple.



Avantages du Scopix

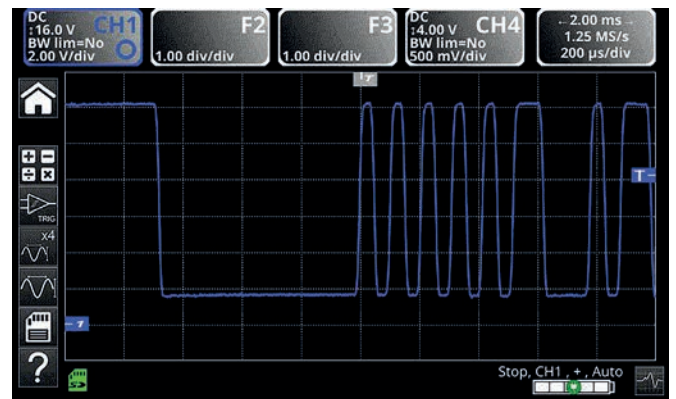
- Possibilité de visualiser si le bus est fonctionnel : Présence du signal ► Communication ► un ou plusieurs calculateur(s) communique(nt).
- Visualisation de la qualité du signal (conforme ou parasite).
- Possibilité de déterminer si un calculateur est simplement isolé du bus soit par rupture du faisceau électrique, soit parce qu'il n'est plus en mesure d'émettre.

Bus LIN

La valise de diagnostic va permettre de contrôler si le calculateur ou l'élément communique sur le réseau.



En cas de rupture de communication de l'élément, il n'est plus possible de réaliser une lecture des défauts et des paramètres.



Avantages du Scopix

- Captation du signal d'émission de l'élément qui ne répond pas au diagnostic afin de savoir s'il est opérationnel ou non.
- Possibilité de déterminer si la communication est stoppée à cause d'une rupture du faisceau électrique.

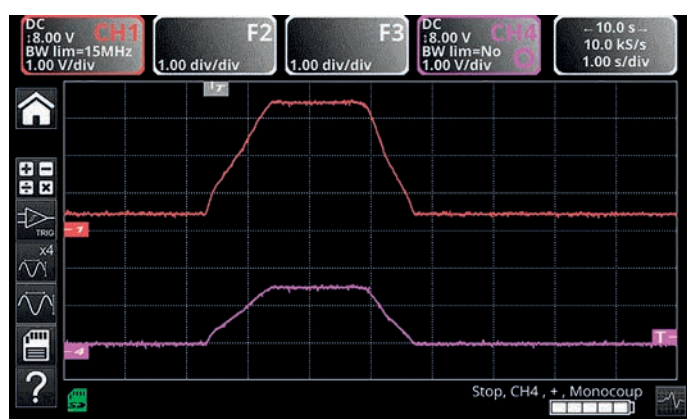


Le SCOPIX IV et le diagnostic de capteur

Capteur pédale d'accélérateur

La valise de diagnostic va permettre la lecture de défauts et la visualisation de la valeur de tension des deux signaux lue par le calculateur contrôle moteur en mode mesure paramètres.

! Aucune information donnée sur la forme des signaux caractéristiques et sur la présence d'un défaut du faisceau !



Sonde à oxygène (lambda ou O₂)

La valise de diagnostic permet d'effectuer uniquement la lecture des paramètres : la tension des deux sondes lue par le calculateur moteur est affichée.

! La lecture permet de savoir si les sondes produisent une tension mais pas de diagnostiquer leur fonctionnement !



Avantages du Scopix

- Possibilité de visualiser la forme des tensions émises par les deux sorties du capteur, en validant que les valeurs de l'une sont bien le double des autres. Cela permet de déterminer la présence de micro-coupures et de valider la régularité des signaux.
- Possibilité de constater la présence de défaut du faisceau (résistance court-circuit...).

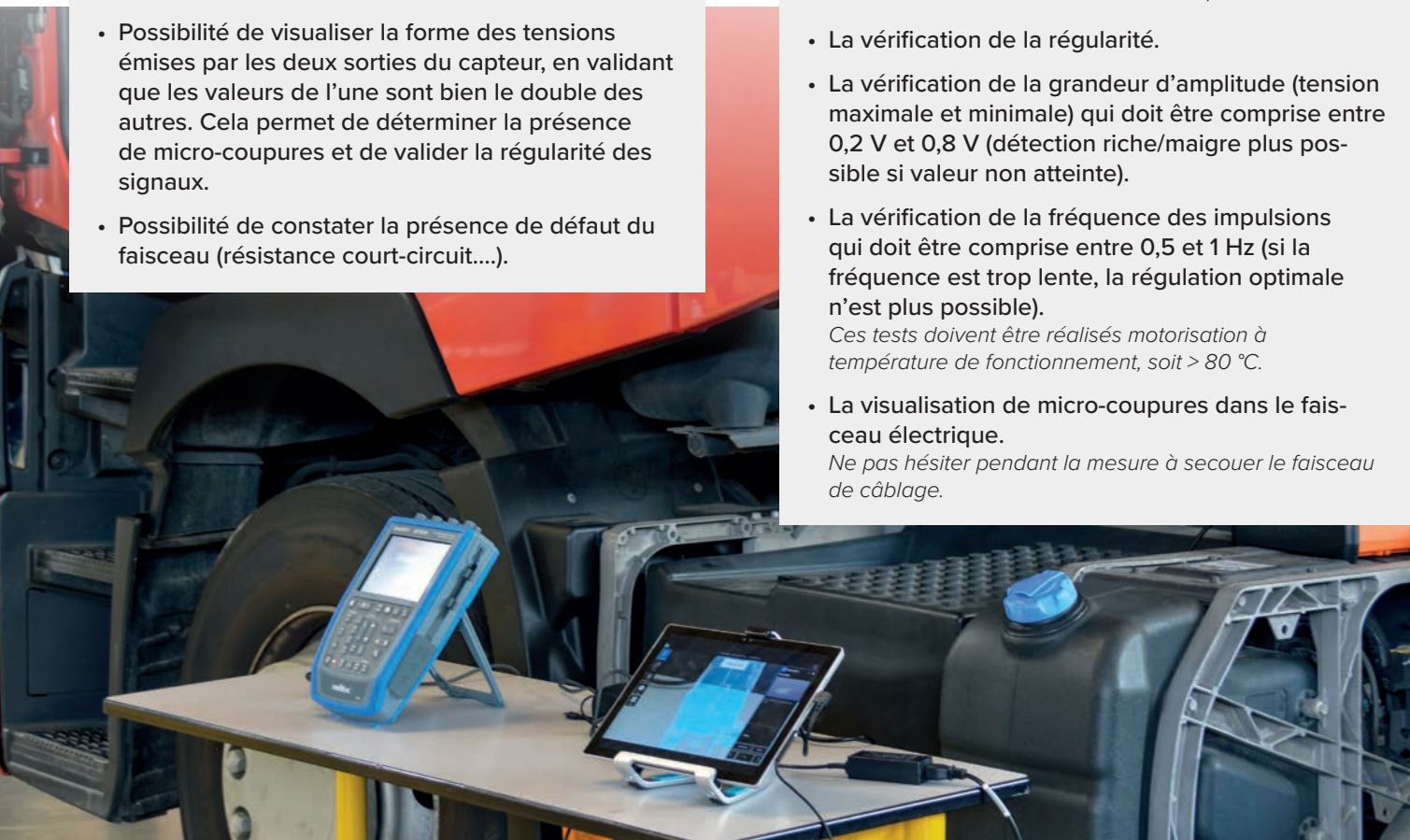
Avantages du Scopix

La visualisation de la forme d'onde permet :

- La vérification de la régularité.
- La vérification de la grandeur d'amplitude (tension maximale et minimale) qui doit être comprise entre 0,2 V et 0,8 V (détection riche/maigre plus possible si valeur non atteinte).
- La vérification de la fréquence des impulsions qui doit être comprise entre 0,5 et 1 Hz (si la fréquence est trop lente, la régulation optimale n'est plus possible).

Ces tests doivent être réalisés motorisation à température de fonctionnement, soit > 80 °C.

Ne pas hésiter pendant la mesure à secouer le faisceau de câblage.



Capteurs PMH

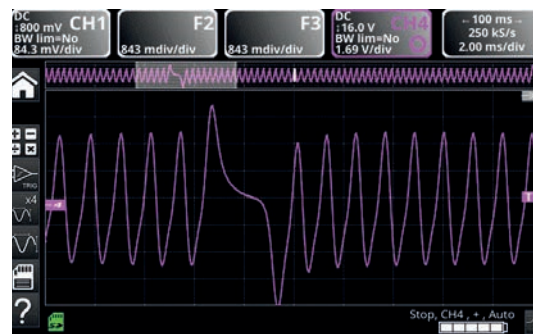
La valise de diagnostic permet la lecture du paramètre de la valeur du régime moteur analysée par le calculateur moteur, le régime étant indiqué en tr/min.

! La valeur lue est issue de l'interprétation que peut avoir le calculateur, et en aucun cas le capteur en lui-même est analysé !

Avantages du Scopix

La visualisation de la forme d'onde permet de vérifier la conformité du signal émis par le capteur PMH inductif :

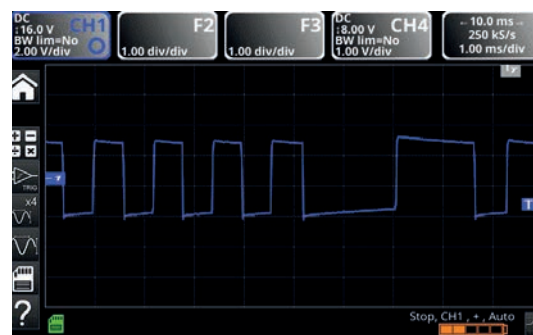
- Valeur d'amplitude
- Forme des ondulations
- Vérification de la présence de coupures ou micro-coupures
- Visualisation de la perte brusque du signal
(lorsque le défaut est aléatoire, faire un essai de mesure)



Avantages du Scopix

La visualisation de la forme d'onde permet de vérifier la conformité du signal émis par le capteur PMH Hall :

- Valeur d'amplitude (5 V)
- Forme et qualité du signal
- Visualisation si la cible du capteur est endommagée
- Visualisation de micro-coupures dans le faisceau électrique
(ne pas hésiter à secouer le faisceau de câblage pendant la mesure)



Capteur d'arbre à cames, capteur de phase simple

La valise de diagnostic permet de lire les codes défauts et d'orienter le technicien vers les éléments suivants (capteur arbre à cames et calage de distribution) :

Mesure dans le menu ► lecture des paramètres calculateur moteur (synchronisation arbre à cames oui/non).

! Ces codes ne permettent pas de dire si le capteur ou le faisceau est HS et de dire précisément si la distribution est décalée.

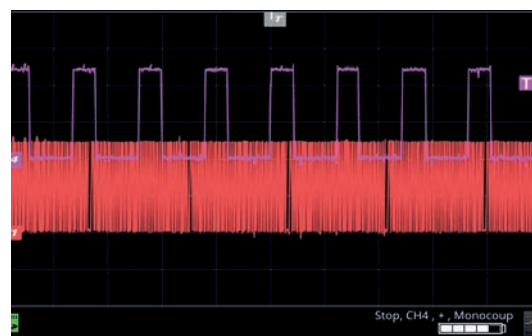
Avantages du Scopix

Le signal se répète de manière stable et de façon synchronisée avec le capteur PMH (observation signaux complets).

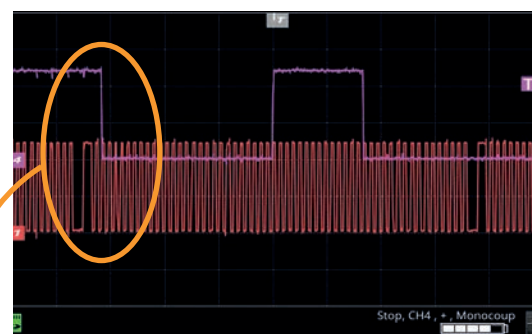
La visualisation des signaux permet de :
(observation signaux zoomés)

- Voir si le capteur fonctionne lorsqu'un P « code défaut » est enregistrée dans le calculateur contrôle moteur
- Voir la présence de microcoupure du signal
- Mettre en évidence le calage de distribution

Visualisation capteur de phase et PMH (en rouge)



A L'AIDE DE LA FONCTION ZOOM DE L'OSCILLOSCOPE



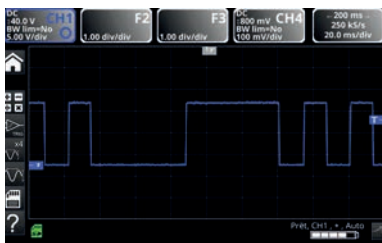
Point de référence, synchronisation arbre à cames et vilebrequin

Capteur de déphasage arbre à cames, admission / échappement

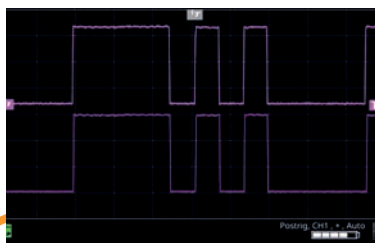
La valise de diagnostic remonte des codes défaut si le capteur n'émet plus ou si le faisceau de câblage est en coupure franche.



Lors de défauts intermittents, la valise ne permet pas de diagnostiquer si cela provient de l'actionneur d'arbre à cames ou du capteur.

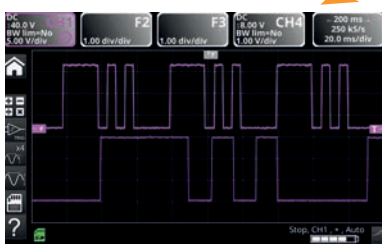


Mise en référence de ce signal à l'aide de la fonction « Mémoire de référence »

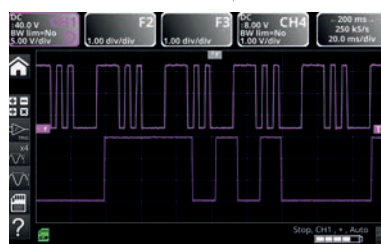


●●● Signal mesuré
●●● Signal de référence

Signal mesuré au régime ralenti



Relevé à un régime de 2000 tr/min

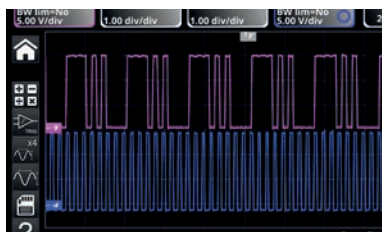


Relevé à un régime de 3000 tr/min

Avantages du Scopix

- Visualisation du signal du capteur pour valider son fonctionnement positif
- Possibilité de visualiser des micros coupures et des parasites à différents régimes.

Mise en parallèle de signaux :



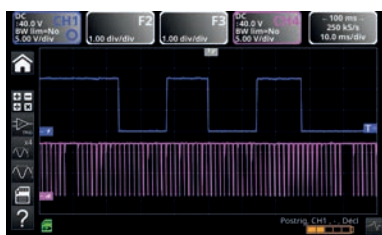
●●● Signal capteur arbre à cames admission
●●● Signal actionneur de déphasage arbre à cames

Avantages du Scopix

- Visualisation en parallèle des signaux capteurs et actionneurs arbre à cames.

Signal capteur arbre à cames admission ●●●

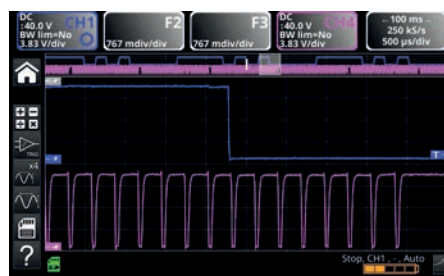
Signal capteur PMH ●●●



Régime de ralenti



FONCTION ZOOM

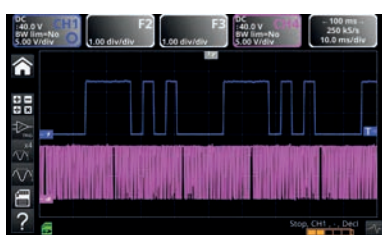


Régime de ralenti

●●● 8 impulsions entre la fin du signal arbre à cames et avant le top PMH.

Signal capteur arbre à cames admission ●●●

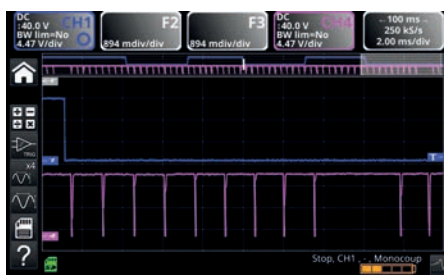
Signal capteur PMH ●●●



Régime 4000 tr/min



FONCTION ZOOM



Régime 4000 tr/min

●●● 9 impulsions entre la fin du signal arbre à cames et avant le top PMH.



Le déphaseur arbre à cames fonctionne

Le SCOPIX IV et le diagnostic d'actionneurs

Test circuit de démarrage et évaluation des compressions moteur

Pour diagnostiquer ce circuit de démarrage, il est nécessaire d'équiper sa valise d'un module spécifique.



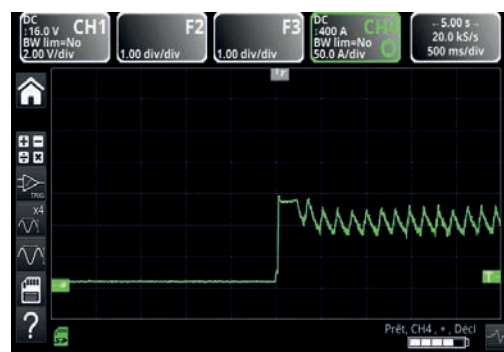
L'option nécessaire est souvent onéreuse et de plus :

- Le rafraîchissement des points de mesure ne permet pas d'obtenir un signal exploitable
- L'outil propose un menu diagnostic automatique qui donne un résultat (état du démarreur, compression moteur conforme ou à vérifier) mais sans en préciser la cause !



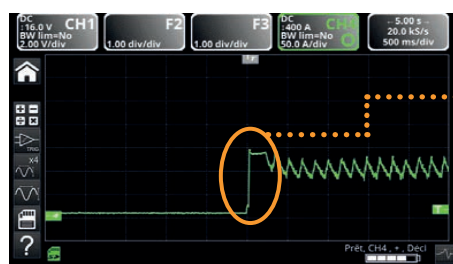
Avantages du Scopix

- Peut être exploitée afin de déterminer si certains éléments sont en dysfonctionnement sans rien ou presque démonter sur le véhicule (gain de temps).
- Permet d'orienter le diagnostic vers les essais et mesures suivants.
- Permet d'identifier les composants mis en causes si la mesure n'est pas conforme et peuvent être ciblé rapidement : batterie, démarreur et son faisceau, moteur qui bloque, compression moteur).

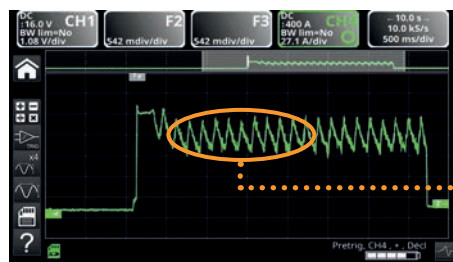


Exploitation et analyse du signal issu du circuit de démarrage moteur

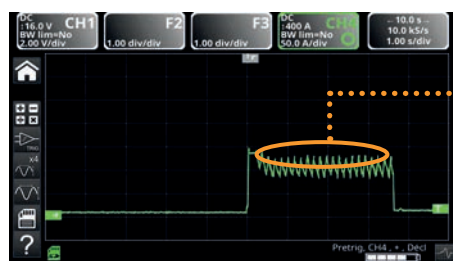
Les essais sont réalisés avec une motorisation essence 3 cylindres. Il est impératif de débrancher les bobines d'allumage pour réaliser la mesure. Il est important de connaître les caractéristiques du démarreur soumis au test. Dans l'exploitation présentée ici, c'est un démarreur de classe 3 d'une puissance de 0,9 kW.



Pic d'intensité au lancement :
Ceci est dû aux résistances de frictions et inertielles de l'équipage mobile du moteur thermique.



Phase de stabilisation et analyse de l'intensité moyenne consommée par le démarreur.
Calcul de l'intensité absorbée par le démarreur sous une tension de 10 volts :
 $P = U \times I \Rightarrow I = P/U$ donc $I = 900/10 = 90$ ampère au minimum absorbé.
- Dans la courbe ci-dessus, nous constatons une consommation I moyen de 108 ampères (ce qui est raisonnable).



Pics d'intensité pendant la phase stabilisée :
Chaque pic est l'image de la résistance mécanique que subit le démarreur lorsqu'un cylindre est en fin compression.
- Pré-diagnostic de l'état des compressions moteur.
- Si des pics sont irréguliers (voir plus faibles) il faut réaliser un contrôle des compressions

En cas de dysfonctionnement, hypothèses possibles :

Intensité trop faible $I < 90$ A :

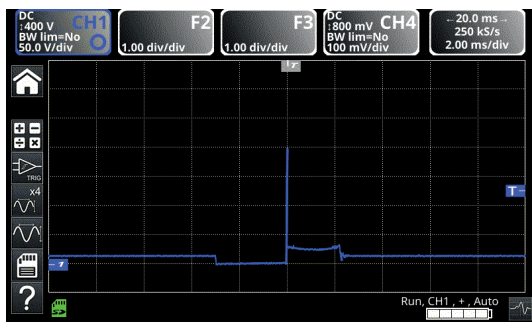
- Un des éléments internes au démarreur a une résistance excessive,
- Mauvaise masse,
- Faisceau d'alimentation résistance importante,
- Batterie faible.

Intensité trop importante > 250 A :

- Démarreur en court-circuit,
- Blocage mécanique du moteur thermique.

Bobines d'allumage

La valise de diagnostic lit le code défaut issu du calculateur moteur (ce dernier est capable de détecter si le circuit de commande est coupé ou en court-circuit). Ce calculateur est capable de détecter les ratés d'allumage dans un des cylindres moteur.



La valise ne permet pas de connaître la cause de problèmes d'allumage.

Mesure du circuit primaire d'une bobine crayon (tension de self 200 V)

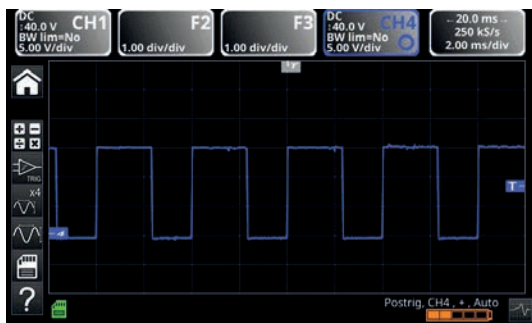
Avantages du Scopix

Lors d'un dysfonctionnement moteur, qui suppose la défaillance d'un cylindre, il est possible de réaliser la mesure des signaux bobines :

- Diagnostic rapide des bobines d'allumage sans démontage;
- Mise en évidence d'un problème de compression moteur si la tension de self du circuit secondaire n'est pas assez élevée.

Électrovanne proportionnelle de commande de turbo

La valise de diagnostic permet uniquement la lecture de défaut.



La lecture permet de savoir si les actionneurs sont sollicités par le calculateur contrôle moteur mais pas de diagnostiquer leur fonctionnement !

Avantages du Scopix

La mesure du signal permet :

- La validation du pilotage de l'actionneur par le calculateur contrôle moteur
- La visualisation du parasitage éventuel du signal par un défaut de faisceau (résistance court-circuit...)

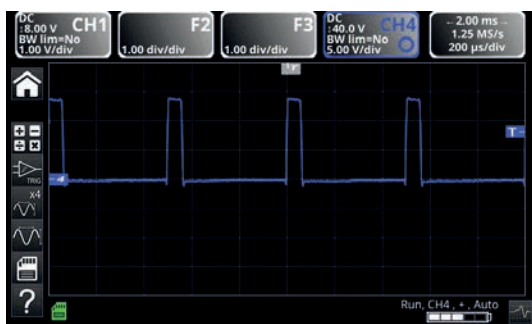
Commande papillon motorisé

La valise de diagnostic permet la lecture des défauts et la mesure des paramètres. En actionnant la pédale d'accélérateur, il est possible d'avoir la valeur angulaire d'ouverture du papillon des gaz.

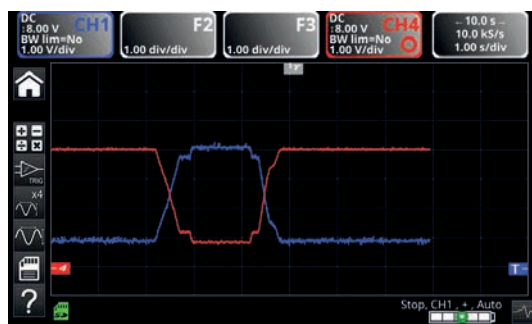
Avantages du Scopix

L'oscilloscope permet de visualiser :

- le signal de commande
- les signaux de recopie de la position du papillon des gaz
- si l'une des pistes du potentiomètre de recopie est endommagée
- si le faisceau n'est pas endommagé.



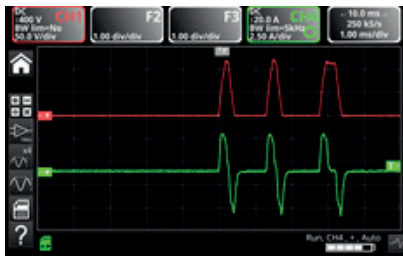
Signal RCO de commande du papillon motorisé



Relevé des pistes une et deux, signal de recopie papillon

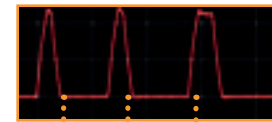
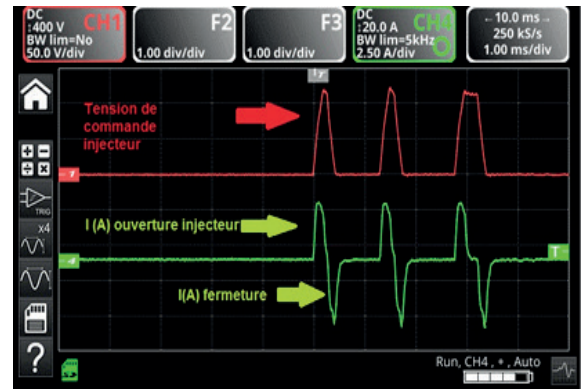


Injecteur motorisation diesel



La valise de diagnostic permet la lecture des défauts, la mesure « paramètres correction de débit injecteur » (appelée aussi dérive des injecteurs) et la visualisation électrique de la commande de l'actionneur.

Mise en œuvre d'exploitation du signal



Pré-injections
Injection principale

Avantages du Scopix

- Mesure de la tension de commande des injecteurs (ceci permet de vérifier si les injecteurs sont commandés par le calculateur contrôle moteur)
- Mesure de l'intensité, ceci permet de valider l'état du faisceau (perte en ligne, micro-coupure).

Injecteur motorisation essence

La valise de diagnostic permet de : lire les codes défaut comme ratés d'allumage, lire le temps d'injection déterminé par le calculateur contrôle moteur.

⚠ En aucun cas la valise ne permet de déterminer si l'injecteur essence est la cause du défaut ou de mesurer directement le temps d'injection !



Mise en œuvre d'exploitation du signal



On constate que la fermeture du transistor est franche.
Si ce n'est pas le cas :
- Le transistor est défectueux
- Le calculateur n'est pas correctement relié à la masse

La fermeture de l'aiguille d'injecteur provoque un petit sursaut, ce qui permet de déterminer que l'injecteur n'est pas grippé lorsqu'il est fermé

Avantages du Scopix

La visualisation du signal permet de :

- Visualiser si la commande de l'injecteur est conforme.
- Visualiser si l'injecteur n'est pas défectueux (résistance du bobinage par visualisation du courant de self et si l'aiguille n'est pas grippée).
- Mettre en évidence un problème de faisceau électrique (micro-coupure ou de continuité).